



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

Tesis previa a la obtención del Título de Licenciatura en Terapia Física  
Médica

**TEMA:**

ENTRENAMIENTO AERÓBICO INTERVALADO CON EL FIN DE  
MEJORAR EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN EL CLUB DE  
DIABÉTICOS DEL HOSPITAL DE ATUNTAQUI DURANTE EL PERÍODO  
DICIEMBRE 2012 A MAYO 2013

**AUTOR:**

Miguel Grijalva Chilibingua

**DIRECTORA:**

Lic. Daniela Zurita MSc.

**IBARRA, 2014**

## CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Ibarra, 04 de Noviembre del 2014

Yo, Lcda. Daniela Zurita Pinto con cédula de ciudadanía 100301974-0 en calidad de Tutora de la tesis titulada "ENTRENAMIENTO AERÓBICO INTERVALADO CON EL FIN DE MEJORAR EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN EL CLUB DE DIABÉTICOS DEL HOSPITAL DE ATUNTAQUI DURANTE EL PERÍODO DICIEMBRE 2012 A MAYO 2013" de autoría del Sr. Miguel Grijalva Chiliquinga, determino que una vez revisada y corregida está en condiciones de realizar su respectiva disertación y defensa.

Atentamente:



Lcda. Daniela Zurita

100301974-0

**DIRECTORA DE TESIS**

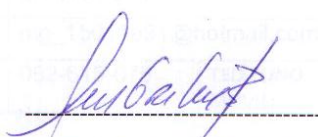


Miguel Grijalva Chiliquinga

100301974-0

**AUTORÍA**

Yo, Miguel Eduardo Grijalva Chilingua, declaro bajo juramento que el presente trabajo es de mi autoría **"ENTRENAMIENTO AERÓBICO INTERVALADO CON EL FIN DE MEJORAR EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN EL CLUB DE DIABÉTICOS DEL HOSPITAL DE ATUNTAQUI DURANTE EL PERÍODO DICIEMBRE 2012 A MAYO 2013"** y los resultados de la investigación son de mi total responsabilidad, además que no ha sido presentado previamente para ningún grado ni calificación profesional, y que he respetado las diferentes fuentes de información.



Miguel Grijalva Chilingua  
100338585-1



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento de uso dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003385851		
APELLIDOS Y NOMBRES:	GRIJALVA CHILQUINGA MIGUEL EDUARDO		
DIRECCIÓN:	LA VICTORIA		
EMAIL:	mg_15011991@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062-615-075	TELÉFONO MÓVIL:	0989113119

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"ENTRENAMIENTO AERÓBICO INTERVALADO CON EL FIN DE MEJORAR EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN EL CLUB DE DIABÉTICOS DEL HOSPITAL DE ATUNTAQUI DURANTE EL PERÍODO DICIEMBRE 2012 A MAYO 2013"
AUTOR (ES):	GRIJALVA CHILQUINGA MIGUEL EDUARDO
FECHA: AAAAMMDD	2014/12/17
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Título de Licenciatura en Terapia Física Médica
ASESOR /DIRECTOR:	Lcda. Daniela Zurita MSc.

**2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**

Yo, GRIJALVA CHILQUINGA MIGUEL EDUARDO con cédula de identidad Nro. 100338585-1, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

**3. CONSTANCIAS**

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de Diciembre de 2014

**EL AUTOR:**

Firma.....

Nombre: **GRIJALVA CHILQUINGA MIGUEL EDUARDO**

C.C. 100338585-1





## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, GRIJALVA CHILQUINGA MIGUEL EDUARDO, con cédula de identidad Nro. 100338585-1, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado titulado: **“ENTRENAMIENTO AERÓBICO INTERVALADO CON EL FIN DE MEJORAR EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN EL CLUB DE DIABÉTICOS DEL HOSPITAL DE ATUNTAQUI DURANTE EL PERÍODO DICIEMBRE 2012 A MAYO 2013”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Licenciado en Terapia Física, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 16 días del mes de Diciembre de 2014

(Firma) 

Nombre: GRIJALVA CHILQUINGA MIGUEL EDUARDO

Cédula: 100338585-1

## **DEDICATORIA**

La presente tesis se la dedico con mucho amor y cariño a mis padres y hermana, por haber estado siempre presentes en estos cuatro años de mi vida universitaria, y dado mucha confianza para seguir adelante cumpliendo con mis objetivos planteados.

Miguel Grijalva Chiliqinga

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de la manera más comedida a la Universidad Técnica del Norte por haberme abierto las puertas para cumplir con mis objetivos profesionales, teniendo docentes capacitados y de calidad.

A mi tutora la Lic. Daniela Zurita por haber guiado y asesorado este trabajo de investigación.

Un agradecimiento especial al Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui, por haber colaborado con mi trabajo de investigación.



## ÍNDICE

CERTIFICADO DE APROBACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
ÍNDICE	ix
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii

### Contenido

CAPÍTULO I.....	1
1.PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1.- Planteamiento del problema .....	1
1.2.- Formulación del problema .....	3
1.3.- Justificación .....	3
1.4.- Objetivos .....	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos .....	4
1.5.- Preguntas de investigación.....	5
CAPÍTULO II.....	6
2. MARCO TEÓRICO .....	6
2.1. Teoría existente .....	6
2.1.1 ENTRENAMIENTO AERÓBICO INTERVALADO .....	6
2.1.1.2. BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO AERÓBICO .....	8
2.1.2. PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO AERÓBICO PARA PERSONAS CON DIABETES .....	9
2.1.3. EJERCICIO FÍSICO EN DIABÉTICOS .....	10
2.1.3.1 PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO FÍSICO AL DIABÉTICO .....	11
2.1.3.2. COMPONENTES DEL PROGRAMA DE EJERCICIOS FÍSICOS A PREDOMINIO AERÓBICO.....	12
2.1.3.3. EFECTOS DEL EJERCICIO SOBRE EL CONTROL DE LA DIABETES. .....	13
2.1.4. EJERCICIO EN CONDICIONES FISIOLÓGICAS .....	13
2.1.5. EJERCICIO FÍSICO CON ADAPTACIONES METABÓLICAS .....	15

2.1.6 FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO EN EL METABOLISMO DE LA GLUCOSA .....	16
2.1.7. ADAPTACIÓN DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO EN EL ENTRENAMIENTO FÍSICO. ....	17
2.1.8. CICLO DE KREBS .....	18
2.1.9 Orientaciones generales para la práctica de ejercicios en el diabético .....	20
2.1.10 Ejercicio en la diabetes mellitus tipo 2.....	23
2.1.11. BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL DIABÉTICO.....	24
2.1.12 Riesgos del ejercicio físico en el diabético .....	25
2.2.11 Prevención de las hipoglucemias durante el ejercicio .....	26
2.2. ACONDICIONAMIENTO FÍSICO .....	26
2.2.1. Ejercicios para los pacientes diabéticos .....	27
2.3. DIABETES MELLITUS.....	37
2.3.1 DIABETES EN EL ADULTO Y ADULTO MAYOR.....	37
2.3.2 TIPOS DE DIABETES.....	38
2.3. Aspecto legal y jurídico .....	40
3. METODOLOGÍA .....	48
3.1. Método.....	48
3.3. Diseño de investigación .....	49
3.4. Localización Geográfica.....	50
3.5.- Población.....	50
3.6 Identificación de variables.....	51
3.7. Operacionalización de variables .....	51
3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	52
3.8.1. Actividades Diarias .....	52
3.8.2. Valoración de Diabetes .....	53
3.9. Análisis e interpretación de datos .....	54
3.10. Aspectos éticos de la investigación.....	54
3.11. Validez y confiabilidad de la investigación.....	54
4. RESULTADOS .....	55
4.1.Análisis e interpretación de resultados.....	55
4.2. Discusión de resultados .....	75
4.3.Respuestas a las preguntas de investigación .....	78
4.4. Conclusiones .....	81
4.5. Recomendaciones .....	82

4.6. Glosario de términos.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	85
ANEXOS .....	94

“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”

**AUTOR:** Miguel Grijalva Chiliquinga

**DIRECTORA:** Lic. Daniela Zurita MSc.

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como 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. 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. Los 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. 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.

**Palabras clave:** acondicionamiento físico, adulto mayor, diabetes mellitus.

“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”

**AUTOR:** Miguel Grijalva Chilibingua

**TUTORA:** Lic. Daniela Zurita MSc.

### **ABSTRACT**

The Following study aimed to encourage aerobic exercises among diabetic patients who belong to the Diabetics Club of the Hospital of Atuntaqui, in order to improve their physical conditioning. This analysis that was made from December 2012 to April 2013, was no experimental, but qualitative, propositional, descriptive and cross-sectional.

The variables defined and measured within the research were diabetes and aerobic exercises. The target population was 25 men and women between 60 and 80 years old. Analytic-synthetic and inductive-deductive methods were used as well as the survey results and its observation records.

The most significant results were: 100% of the people have type II diabetes, 96% are women, and 88% of all patients know about diabetes. 76% do walking exercise and 48% used to exercise regularly before the beginning of this research. Finally, 100% of the patients recount feeling excellent after a physical activity and the same 100% enhanced their blood sugar levels along with their mood. A series of physical exercises were developed according to the patients' age and diabetes type II.

**Physical Conditioning, the Elderly, Diabetes Mellitus**



## **CAPÍTULO I**

### **1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1.- Planteamiento del problema**

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. Según proyecciones de la OMS, la diabetes será la séptima causa de mortalidad en 2030. La dieta saludable, la actividad física regular, el mantenimiento de un peso corporal normal y la evitación del consumo de tabaco pueden prevenir la diabetes de tipo 2 o retrasar su aparición. (OMS, 2014)

Dentro de las diez principales causas de muerte en el Ecuador, la diabetes mellitus es la segunda enfermedad que prevalece, según los datos estadísticos investigados corresponden a 4.017 millones de personas, que en porcentaje equivale al 6.5% de la población. (ANEXOS: IMAGEN 1). (Mocha, s.f).

Las principales causas de muerte en el Ecuador en la década 2000-2010, mostraron variabilidad siendo enfermedades crónicas que ocupan los primeros lugares de mortalidad en los ecuatorianos. Según los datos de la OMS y del INEC, la hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares y la diabetes mellitus tienen un incremento en cuanto a la mortalidad en general, se relaciona con los malos hábitos alimenticios, sedentarismo, pero sin dejar de lado el componente hereditario. La hipertensión arterial y la diabetes mellitus, son factores de riesgo para



presentar enfermedades cerebrovasculares, lo cual estas dos enfermedades crónicas pueden ser prevenibles con controles adecuados y cambios en el estilo de vida. (ANEXOS: IMAGEN 2). (MSP, 2012)

La incidencia en la provincia de Imbabura con esta enfermedad la mortalidad es de 79 mil personas y una incidencia de 3.9%. (ANEXOS: IMAGEN 3). (MSP, Mortalidad en el Ecuador 2009: Defunciones según causa y sexo, porcentaje y tasas por provincia, 2010).

En el cantón Antonio Ante se encuentra ubicado el Hospital de Atuntaqui, en este existe un Club de Diabéticos conformado por adultos y adultos mayores enfermos de diabetes, ya que por diferentes factores como la mala alimentación, la obesidad y la falta de ejercicio, ha ocasionado que presenten esta enfermedad.

Hoy en día, sabemos que las personas con esta enfermedad como es la diabetes mellitus es frecuente y aumenta cada día más, no solamente en las personas adultas sino también en niños, niñas y adolescentes debido a la mala alimentación, la falta de ejercicio y factor hereditario.

La falta de actividad física es un problema de salud pública que se reconoce como un factor independiente de riesgo de enfermedad coronaria. El riesgo relativo de la inactividad es similar al de la hipertensión arterial, la hipercolesterolemia y el tabaquismo, por lo que el sedentarismo se asocia a un aumento simultáneo de las enfermedades cardiovasculares. (Boraita Pérez , 2008)

## **1.2.- Formulación del problema**

¿Cuál es el 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?

## **1.3.- Justificación**

En la actualidad en el Ecuador como en otros países de América Latina y el mundo la diabetes se ha convertido en una de las principales causas de muerte en el país en la última década, es una enfermedad silenciosa puesto que la mayoría de personas en el mundo no conoce que tiene la enfermedad; por lo tanto es necesario cambiar el estilo de vida. (MSP, Datos Esenciales de Salud: Una mirada a la década 2000-2010, 2012)

Es necesario que la población conozca que la actividad física es esencial en el tratamiento de la diabetes mellitus. Sin embargo, la mayoría de los pacientes no mantienen actividad física regular. Estudios previos han establecido que la actividad física regular mejora el control de la glucemia y puede prevenir la Diabetes Mellitus. Los beneficios de la actividad física en la prevención y tratamiento de la Diabetes Mellitus se logran a través de una mejoría aguda o crónica de la resistencia a la insulina. Este beneficio ha sido demostrado tanto por el ejercicio aeróbico como por el ejercicio de resistencia. Se ha demostrado que el ejercicio regular, además de mejorar el control glucémico, reduce los factores de riesgo cardiovascular, contribuye a la pérdida de peso y aumenta la sensación de bienestar del paciente. (Nieto Martínez, 2010).

Se escogió el Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui, por su ubicación geográfica y la facilidad de ejecutar el trabajo de investigación,

ya que se cuenta con la cooperación y predisposición tanto de la autoridad de la institución como de los miembros del Club de Diabéticos. El programa de entrenamiento aeróbico intervalado, consta de ejercicios fáciles de realizar y que no implican altos costos, así los adultos y adultos mayores, con este programa de ejercicios mejorará la salud física y emocional.

Los recursos humanos utilizados fueron los pacientes del Club de Diabéticos. Los recursos económicos fueron de bajo costo, utilizados para el transporte. Recursos materiales manipulados fueron: lancetas, tirillas de medición de glucosa, glucómetro, algodón, alcohol, hojas, esfero, proporcionados por el Hospital. Existiendo las condiciones necesarias para realizar el trabajo de investigación sin problema alguno.

#### **1.4.- Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Aplicar un programa de 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

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

1. Determinar los ejercicios aeróbicos por intervalos en los pacientes diabéticos adultos y adultos mayores.
2. Identificar los niveles de glucosa mediante la medición de glucemia a nivel periférica en los pacientes del Club de Diabéticos

3. Elaborar un tríptico de ejercicios para los integrantes del Club de Diabéticos y con diabetes mellitus tipo II

### **1.5.- Preguntas de investigación**

1. ¿Cuáles son los ejercicios aeróbicos por intervalos en los pacientes diabéticos adultos y adultos mayores?

2. ¿Cuáles son los niveles de glucosa mediante la medición de glucemia a nivel periférica en los pacientes del Club de Diabéticos?

3. ¿Cómo elaborar un tríptico de ejercicios para los integrantes del Club de Diabéticos y con diabetes mellitus tipo II?

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Teoría existente**

##### **2.1.1 ENTRENAMIENTO AERÓBICO INTERVALADO**

Ejercicio aeróbico es toda actividad que se realiza en forma continua, prolongada, a mediana o baja intensidad. Sin embargo, existe una forma de entrenamiento, en el que se puede hacer pausas de descanso y, a pesar de la interrupción, seguir trabajando en condiciones aeróbicas: el método por intervalos. Generalmente se trabaja aeróbicamente con el método continuo, es decir realizando una determinada cantidad de tiempo, a un ritmo determinado, sin pausa alguna.

Una buena alimentación es fundamental para practicar este tipo de entrenamiento y también el conseguir una motivación para comenzar y continuar ya que es necesaria una permanencia en este ejercicio, siendo la única manera de ver resultados.

El método por intervalos de entrenamiento aeróbico consiste en fraccionar el tiempo o la distancia total, de modo de establecer pausas de descanso, generalmente activas, es decir permaneciendo en movimiento. La ventaja de tal método reside en que se puede trabajar a mayor intensidad, desarrollando la potencia aeróbica y la resistencia específica. Por supuesto que todos los beneficios asociados a la promoción de la salud, también se alcanzan de este método. (Lioi, 2010)

El entrenamiento por intervalos o entrenamiento de alta intensidad (HIT), consiste en combinar periodos cortos de alta intensidad con periodos también cortos de descanso. Los periodos de alta intensidad son, evidentemente, anaeróbicos y durante los breves periodos de reposo, se produce la recuperación. Según diferentes estudios parece ser que el entrenamiento por intervalos es mucho más efectivo tanto a la hora de mejorar la condición física desde el punto de vista cardiovascular, como a la hora de quemar grasa. (Fuertes Sánchez, 2014)

#### **2.1.1.1. EJERCICIOS AERÓBICOS**

Actividad aeróbica es toda aquella que se practica en forma continua, prolongada en el tiempo y generalmente con un gesto repetitivo determinado. Sin embargo, se saben los beneficios que producen pero no la forma correcta de ejercitarla. Ejemplos de actividad aeróbica son: correr, caminar, marchar, pedalear, remar, nadar, esquiar, patinar, saltar a la cuerda, hacer escalador y también las clases en los gimnasios siempre y cuando la persona realiza sin interrupción alguna.

Lo difícil del entrenamiento aeróbico radica en controlar la intensidad del ejercicio, para no llegar a la fatiga prematura, y luchar contra el aburrimiento que puede generar hacer durante una hora el mismo gesto. Pero eso no tiene que ser excusa invalidante para que la persona practique en forma sistemática, sin embargo es necesario que sepan algunos aspectos que ayudará a que la práctica de los aeróbicos sea más eficiente. Actividad aeróbica para promover la salud puede variar la intensidad y el tiempo del ejercicio. (Lioi, Los ejercicios aeróbicos, 2009).

### 2.1.1.2. BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO AERÓBICO

- Mejora la coordinación neuromuscular.
- Reduce la acumulación de ácido láctico.
- Puede ser empleado por corredores de todos los niveles.
- Limita el estrés experimentado con el ritmo de carrera y acondiciona a los deportistas para la competición.
- El sistema nervioso se acostumbra a correr a una mayor cadencia.(Owen, 2009)

### 2.1.1.3. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LOS EJERCICIOS AERÓBICOS Y ANAERÓBICOS

#### EJERCICIOS AERÓBICOS

Ejercicios de baja intensidad y larga duración como caminar, correr, nadar, montar en bicicleta.

**Características:** Las necesidades metabólicas de oxígeno son satisfechas por el aparato cardio vascular y respiratorio.

**Nutrientes utilizados:** Grasas y carbohidrato. La glucosa se metaboliza por las vías aeróbicas y no se produce mucho lactato.

#### EJERCICIOS ANAERÓBICOS



Ejercicios de gran intensidad y corta duración como carreras de velocidad, levantamiento de pesas y como otros deportes el fútbol el tenis. También últimas etapas de un ejercicio intenso.

**Características:** Las necesidades metabólicas del oxígeno no son satisfechas por el aparato cardiovascular y respiratorio.

**Nutrientes utilizados:** Carbohidratos. La glucosa se metaboliza por la vía anaeróbica y se produce mucho lactato. (Novials, Diabetes y Ejercicio, 2006, pág. 8)

## **2.1.2. PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO AERÓBICO PARA PERSONAS CON DIABETES**

Este tipo de ejercicios usan los grupos musculares grandes, aumentan la energía y mejoran la salud en general.

A continuación, algunas actividades para personas diabéticas:

- Baile aeróbico
- Caminar
- Correr
- Nadar
- Tennis
- Patinar
- Fútbol
- Bicicleta Estacionaria

Rutina de ejercicio para una persona con Diabetes debe estar estructurada por:

- 10-20 minutos de ejercicios de estiramientos y fuerza muscular.
- 5 minutos de calentamiento aeróbico.
- 15-60 minutos de ejercicio aeróbico a una intensidad apropiada.
- 5 minutos de recuperación aeróbica.
- 5 minutos de estiramientos. (Ortiz, 2013)

### **2.1.3. EJERCICIO FÍSICO EN DIABÉTICOS**

El ejercicio físico practicando con regularidad es un elemento esencial para el mantenimiento de unas condiciones óptimas de salud sin distinción de edad, sexo o características étnica. Numerosos estudios han demostrado que el ejercicio físico o la actividad deportiva practicados con regularidad ejercen un efecto preventivo sobre diversas enfermedades y es hoy una herramienta terapéutica en el tratamiento de las afecciones más prevalentes en los países desarrollados, como la diabetes tipo 2, el síndrome metabólico o las afecciones cardiovasculares.

El ejercicio físico ejerce sus efectos saludables al actuar sobre diferentes niveles. Uno de los cambios se produce en los propios protagonistas del movimiento, como son los músculos, las articulaciones y los huesos. El ejercicio habitual aumenta la flexibilidad, la velocidad y la fuerza de contracción muscular mediante modificaciones anatómicas y fisiológicas: las fibras musculares aumentan en grosor y en número, mejoran su capacidad (enzimas y transportadores) para aprovechar la energía, y aumentan su vascularización para favorecer el aporte de los nutrientes y el oxígeno. El ejercicio mejora los movimientos de las articulaciones. Respecto a los huesos, el ejercicio físico favorece el depósito de calcio, lo que constituye una de las armas más eficaces para prevenir la osteoporosis.

El sistema cardiovascular y el aparato respiratorio son los encargados de llevar al músculo el oxígeno y los sustratos energéticos necesarios y de retirar los productos de desecho. Hay un músculo que siempre hace ejercicio cuando nos movemos: el corazón. El ejercicio físico habitual produce una adaptación beneficiosa tanto en la anatomía como en la función del corazón, de las arterias y de los pulmones. El ejercicio físico aumenta la capacidad de las arterias para conducir la sangre, por eso mejora la presión arterial y previene o trata la enfermedad vascular coronaria o periférica; también actúa positivamente sobre la elasticidad y la contractilidad cardíacas y por eso se usa en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca. El sedentarismo se considera un factor de riesgo cardiovascular. Sobre el aparato respiratorio, el ejercicio físico favorece la fortaleza de los músculos respiratorios y esto permite aumentar el volumen pulmonar reclutable, es decir que hace trabajar a secciones de nuestros pulmones que no están trabajando en caso de llevar una vida sedentaria. (Novials, Diabetes y ejercicio, 2006, págs. 3,4,5).

### **2.1.3.1 PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO FÍSICO AL DIABÉTICO**

Para la prescripción del ejercicio físico se tiene en cuenta; el estado de salud del paciente (tipo de Diabetes Mellitus, grado de compensación de la enfermedad, Frecuencia Respiratoria asociados, complicaciones propias de la enfermedad), edad y capacidad física de trabajo inicial; todo esto relacionado a su aporte energético-nutricional y al tratamiento medicamentoso (utilización de insulina y/o antidiabéticos orales), de ser necesarios.

La prescripción del ejercicio físico en el paciente diabético es de carácter aeróbico con la finalidad de mejorar:

- El estado integral de la salud.

- La condición endócrino-metabólica.
- La condición física cardiorrespiratoria.
- La condición física músculo-esquelética.

### 2.1.3.2. COMPONENTES DEL PROGRAMA DE EJERCICIOS FÍSICOS A PREDOMINIO AERÓBICO.

- **Especificidad del ejercicio:** Es de tipo aeróbico, lo que permite la participación de grandes grupos musculares, de una forma continua, con una duración adecuada que no debe ser más de 60 minutos y a una intensidad leve o moderada.
- **Modalidad:** pasear, ciclismo, natación, entre otras. La natación se puede realizar, pero debemos ser cuidadosos y el paciente debe estar acompañado y/o controlado por otra persona por el peligro del cuadro hipoglucémico dentro de la piscina.
- **Intensidad:** Valores indicados entre 54-75% Frecuencia Cardíaca máxima, o sea entre el 40-70% del Volumen de Oxígeno máximo. A veces se hace necesario iniciar sobre el 50% de la Frecuencia Cardíaca máxima, de acuerdo al estado de salud del paciente y/o su bajo nivel de condición física.

Todos los pacientes diabéticos deben conocer este sistema:

- **Duración:** de forma gradual de 20 a 60 minutos. Ideal mayor o igual 40 minutos.
- **Frecuencia:** Diaria. En su defecto de 4 a 6 veces/semana.
- **Progresión:** tener en cuenta ese principio y la relación entre intensidad, duración y frecuencia.
- **Mantenimiento:** la actividad física se convierte en parte cotidiana de la vida de esos pacientes. (Panchorbo Sandoval, 2012)

### **2.1.3.3. EFECTOS DEL EJERCICIO SOBRE EL CONTROL DE LA DIABETES.**

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. Para preservar la función del sistema nervioso central, los niveles de glucemia se mantienen bastante estables durante el ejercicio.

En la persona diabética con tratamiento sobre todo de insulina, no se produce esta disminución durante el ejercicio, esto conduce a una disminución de la producción hepática de glucosa y a un aumento de la utilización periférica de la misma, lo que incrementa el riesgo de hipoglucemia.

Si en el momento en que se realiza el ejercicio los niveles de insulina son bajos y hay una excesiva liberación de las hormonas contrainsulares como el glucagón y la adrenalina, se incrementan los niveles de glucemia, produciendo hiperglucemia y pueden aparecer cuerpos cetónicos e incluso se puede precipitar una cetoacidosis diabética. (Panchorbo Sandoval, 2012, pág. 185)

### **2.1.4. EJERCICIO EN CONDICIONES FISIOLÓGICAS**

Durante la actividad física, el organismo aumenta el consumo de oxígeno de manera considerable, lo que es mayor en los músculos en funciones. Bajo estas condiciones, el músculo esquelético utiliza sus

propias reservas de glucógeno, triglicéridos, y también de los ácidos grasos libres (AGL) y la glucosa liberada por el hígado. Los niveles de glucosa en sangre son mantenidos de modo adecuado durante la actividad física para conservar la función del sistema nervioso central. La hipoglucemia durante la actividad física rara vez ocurre en personas no diabéticas. Los ajustes metabólicos que conservan la normoglucemia durante la actividad física están hormonalmente mediados. Una disminución de la insulinemia y la presencia de glucagón plasmático parecen ser menester para el incremento temprano en la producción hepática de glucosa con la actividad física. Durante el ejercicio prolongado, los incrementos en los niveles de glucagón plasmáticos y catecolaminas plasmáticas parecen desempeñar un papel crucial.

Los efectos beneficiosos de la actividad física sobre la sensibilidad a la insulina parecen ser el resultado final de la suma de los efectos específicos sobre el contenido de los receptores GLUT 4, capacidad oxidativa y densidad capilar del músculo esquelético. Datos preliminares sugieren que el transporte de glucosa independiente de la insulina inducidos por el ejercicio, está promovido por el aumento de la producción endotelial y muscular de óxido nítrico [ON]. Por lo tanto, el ejercicio físico puede mejorar los niveles de óxido nítrico y también la disfunción endotelial observada en las personas con Diabetes Mellitus. (Hernández Rodríguez & Licea Puig, 2010)

El músculo que se está ejercitando necesita un incremento del aporte de nutrientes y de oxígeno para producir energía, y precisa que se retiren a gran velocidad los productos de desecho metabólico como el CO<sub>2</sub> o el lactato. Esto requiere que la sangre circule con mayor facilidad por el músculo, a mayor velocidad y con mayor caudal, y por lo tanto se requiere la intervención del aparato cardiocirculatorio. A lo largo de la práctica regular del ejercicio físico se produce una serie de adaptaciones

cardiovasculares beneficiosas. Éstas sólo se logran con un ejercicio físico realizado habitualmente y con patrones de entrenamiento. El ejercicio aeróbico produce una vasodilatación en los músculos que reduce la resistencia vascular periférica y, en consecuencia disminuye la presión arterial diastólica durante el ejercicio.

En cuanto a la vascularización periférica, es decir, los pequeños vasos que aportan la sangre a las fibras musculares de los músculos esqueléticos, también aumentan en número y capacidad de dilatarse en ejercicio. De esta forma, el incremento de la densidad capilar permite que llegue con mayor facilidad la sangre a las fibras musculares del corazón y músculos esqueléticos, aportando el oxígeno y nutrientes necesarios para la contracción muscular. (Novials, Diabetes y Ejercicio, 2006, págs. 16,17,18)

### **2.1.5. EJERCICIO FÍSICO CON ADAPTACIONES METABÓLICAS**

El ejercicio físico, o el deporte, si se lo realiza con un cierto nivel de intensidad, a diario y aumentando progresivamente su grado de dificultad, entonces, además del aumento del gasto calórico, se produce en el organismo una serie de modificaciones metabólicas y hormonales beneficiosas para la salud en general y para el tratamiento de la diabetes en particular. Se alcanza el fitness o forma física metabólica, ya que aumentan las actividades de determinadas enzimas relacionadas con el metabolismo de lípidos y de hidratos de carbono, las células expresan en sus membranas una mayor concentración de receptores, incluso cambia la afinidad de éstos por sus ligandos y también aumenta la expresión de transportadores en las membranas celulares. En estas condiciones, el efecto beneficioso del ejercicio físico se expande más allá de la hora en la que se está practicando: dura las 23 horas restantes. Una de estas



modificaciones favorables que puede ejercer el ejercicio físico es la reducción de la resistencia a la acción de la insulina, que es un factor tan importante en muchos diabéticos y que condiciona su tratamiento y la evolución de la enfermedad. Numerosos estudios en animales de experimentación, en individuos sanos y en diabéticos, han demostrado que el entrenamiento físico, incluso con intensidades moderadas, influye positivamente en diversos factores que están relacionados con la sensibilidad a la insulina: mejora la sensibilidad a la hormona, favorece la asimilación de la glucosa por el músculo, aumenta la actividad de la lipoproteinlipasa, mejora el perfil lipídico al reducir la proporción entre colesterol total/colesterol HDL y reduce el perímetro de la cintura. (Novials, Diabetes y Ejercicio, 2006, págs. 15,16).

### **2.1.6 FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO EN EL METABOLISMO DE LA GLUCOSA**

La práctica regular de ejercicio, tanto aeróbico como de resistencia, solos o combinados lleva a un aumento de la actividad muscular, lo que trae como consecuencia un mayor consumo de glucosa y ácidos grasos. Este estímulo genera una serie de cambios a nivel celular y molecular que modifican profundamente el metabolismo. Entre las modificaciones que ocurren, cabe destacar las siguientes:

#### **Cambios bioquímicos en el músculo esquelético, caracterizados por aumento en:**

La actividad del transportador de glucosa GLUT-4.

El contenido de GLUT-4.

Los transportadores de glucosa independientes de la insulina.

Los transportadores de glucosa dependientes de insulina.

La actividad enzimática y metabólica relacionada a la glucosa.

El metabolismo lipídico.

La capacidad de almacenamiento de glucógeno.

**Con disminución de la gluconeogénesis Cambios estructurales en el músculo esquelético, representados por incremento en:**

La densidad capilar

El flujo sanguíneo

El número y tamaño de las fibras tipo IIA. (Rodríguez Plaza & Sánchez Zambrano, 2012)

### **2.1.7. ADAPTACIÓN DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO EN EL ENTRENAMIENTO FÍSICO.**

La actividad física regular da lugar a adaptaciones del músculo esquelético que permiten al músculo una utilización más eficiente de los sustratos para la producción de Adenosín Trifosfato (ATP). Se dividen en dos: a) transformaciones del tipo de fibra muscular y b) aumentos de la actividad y contenido mitocondriales.

Los tipos de fibra muscular se han clasificado tradicionalmente según su expresión de isoformas de la cadena pesada de miosina como fibras de contracción rápida (tipo IIb, IIx y IIa) y fibras de contracción lenta (tipo I). Las fibras de tipo IIb y tipo IIx dependen principalmente de vías glucolíticas para la producción de ATP, mientras que las fibras de tipo IIa y I dependen de vías oxidativas. Hay una asociación entre el tipo de fibra y las mitocondrias, de tal manera que las fibras de tipo IIb tienden a ser las que presentan un contenido mitocondrial más abajo y las fibras de tipo I las que lo tienen más alto. Se ha demostrado que el entrenamiento de resistencia induce un aumento de las mitocondrias y provoca una

transformación del tipo de fibras, que pasa del tipo IIb al IIx y IIa, y en casos infrecuentes también a fibras musculares tipo I. Es importante tener en cuenta que la biogénesis mitocondrial y la transformación del tipo de fibras pueden producirse de manera independiente una de otra, lo cual sugiere la existencia de mecanismos de señalización claramente diferenciados para ambos tipos de respuesta adaptativa.

Se considera que los ácidos grasos desempeñan un papel crucial en la patogenia de la resistencia a la insulina, presumiblemente al inhibir el transporte de glucosa estimulado por la insulina. La actividad y el contenido de mitocondrias del músculo esquelético reflejan su capacidad de metabolizar ácidos grasos para la producción de ATP, a lo que se denomina también capacidad oxidativa. Se ha acumulado la evidencia que indica que la capacidad oxidativa está deteriorada en los individuos con diabetes tipo 2. Es interesante señalar que estos pacientes presentan también una distribución distinta de tipos de fibras de músculo esquelético, con un predominio de fibras glucolíticas de tipo IIb o IIx. A pesar de que no se ha establecido todavía claramente el vínculo fisiopatológico existente entre la expresión de isoformas de cadena pesada de miosina y la diabetes tipo 2, estas observaciones implican que la plasticidad de las fibras musculares desempeña un papel importante en esta enfermedad. (Röckla, Witczaka , & Goodye, 2008)

#### **2.1.8. CICLO DE KREBS**

Por cada molécula de glucosa consumida durante la glucólisis, son producidas dos moléculas de piruvato. La ruta metabólica para el metabolismo posterior del piruvato, tiene lugar en la mitocondria, y es usualmente llamada ciclo de Krebs, después de que el Sr. Hans Krebs propusiera la naturaleza cíclica de la ruta metabólica en 1937. Un paso

crucial en este proceso en la descarboxilación oxidativa del piruvato a acetil-CoA. El paso ocurre solo en la mitocondria y es catalizada por la enzima piruvato dehidrogenasa (PDH). La PDH está sujeta a control alostérico y covalente. La actividad de la PDH es inhibida por altos niveles de dinucleótido de nicotinamida y adenosina con hidrógeno (NADH) y acetil-CoA, ambos son productos de la reacción. La enzima es también inhibida por ATP, el punto final del metabolismo del piruvato. Ya que la oxidación de ácidos grasos constituye la fuente más grande de acetil-CoA en la mitocondria, los mismos tienden a inhibir a la PDH y a reducir la oxidación de glucosa. La PDH es también modificada covalentemente por la insulina, por medio de una fosfatasa específica, la cual desfosforila y activa a la enzima, mientras que la fosforilación por medio de una quinasa específica inactiva a la PDH.

Las enzimas del ciclo de Krebs están localizadas en la matriz mitocondrial, y su función es transferir equivalentes en la forma de hidrógeno o electrones hacia las enzimas adyacentes de la cadena respiratoria, donde son generadas grandes cantidades de ATP en el proceso de fosforilación oxidativa. La condensación inicial de acetil-CoA con oxaloacetato para formar citrato es catalizada por la enzima citrato sintetasa, el cual puede ser un paso regulador, con el ATP, NADH, y el succinil-CoA como inhibidores.

En estado alimentado, la insulina conduce a un aumento de dos veces en la oxidación muscular de la glucosa mientras que el ejercicio puede aumentar más de 10 veces la oxidación muscular de la glucosa. La oxidación incrementada de glucosa del músculo entrenado es consumida por medio de un número incrementado de mitocondrias, y puede ser detectado por un incremento en la actividad de la enzima citrato sintetasa, un marcador enzimático frecuentemente medido en las biopsias musculares, para determinar el estado de entrenamiento de un músculo.

El citrato por si mismo juega un rol importante en el metabolismo, debido a su fácil paso a través de la membrana mitocondrial, y si el mismo acumula, actúa como un efector negativo de la enzima glucolítica fosfofructoquinasa (PFK), y por esto disminuye la velocidad de la glucólisis.

De los diez pasos del ciclo de Krebs, tres implican transferencia de energía en la forma de  $\text{NADH}_2$  (la forma reducida del NAD). El  $\text{NADH}_2$  transfiere su energía a través de una serie de reacciones acopladas a la transferencia de electrones por medio de la cadena respiratoria, culminado en una reacción de oxígeno. El resultado final es la generación de 36 ATP por molécula de glucosa que recorra completamente el ciclo de Krebs. Estas reacciones son un determinante crítico de la función fisiológica de un tejido. En el músculo esquelético rojo que está densamente poblado por mitocondrias, el ejercicio puede ser sostenido por largos períodos de tiempo ya que a través del ciclo de Krebs pueden ser producidos altos niveles de síntesis de ATP. Las fibras musculares blancas, tienen menos mitocondrias y de este modo derivan la mayoría de su energía para contracciones intensas y cortas del ATP generado a través de la ruta metabólica glucolítica. (Audesirk, Audesirk, & Byers, 2003)

### **2.1.9 Orientaciones generales para la práctica de ejercicios en el diabético**

Es importante que todo diabético incluido en un programa de ejercicio preste atención en mantener una hidratación adecuada. Los estados de deshidratación pueden afectar de manera negativa los niveles de la glucemia y función del corazón. Se recomienda antes de iniciar la actividad física la ingestión de líquidos (17 onzas o 0.5 litros consumidas

dos horas antes de iniciar la actividad física). Durante la actividad física, los líquidos deben ser administrados temprano y de modo frecuente, en una cantidad suficiente para compensar las pérdidas a través del sudor, lo que se refleja en la reducción del peso corporal. Estas medidas resultan de mayor relevancia si los ejercicios se realizan en ambientes extremadamente calientes.

Las personas deben ser adiestradas para monitorear estrechamente el cuidado de los pies, para evitar el desarrollo de ampollas o cualquier otro daño potencial. Los pies deben ser revisados de manera sistemática antes y después de la actividad física, cuestión esta de vital importancia.

Según las Guías de la Asociación Latinoamericana de Diabetes [ALAD], un programa de ejercicio para las personas con Diabetes Mellitus tipo 2 debe aspirar a obtener las metas siguientes:

- A corto plazo: cambiar el hábito sedentario, mediante caminatas diarias al ritmo del paciente.
- A mediano plazo: la frecuencia mínima deberá ser tres veces por semana en días alternos, con una duración mínima de 30 min cada vez.
- A largo plazo, aumento en frecuencia e intensidad, conserva las etapas de calentamiento, mantenimiento y enfriamiento. Se recomienda el ejercicio aerobio (caminar, trotar, nadar, ciclismo, entre otros). (Hernández Rodríguez & Licea Puig, 2010)

El Colegio Americano de Medicina Deportiva actualmente recomienda incluir ejercicios de resistencia y han desarrollado programas de

adaptabilidad para adultos con Diabetes Mellitus tipo 2. Dustan y otros, así como Castaneda y otros confirmaron la utilidad de los ejercicios de resistencia en las personas con Diabetes Mellitus tipo 2.

Los ejercicios de resistencia con el uso de pequeños pesos pueden indicarse en personas jóvenes con Diabetes Mellitus, pero no es recomendable en sujetos mayores o con Diabetes Mellitus de larga evolución.

Es importante tener presente algunos lineamientos generales, útiles en la regulación de la respuesta de la glucemia a la actividad física, entre los que se pueden señalar:

### **1. Control metabólico antes del ejercicio.**

- Evitar realizar ejercicios, si la glucemia en ayunas es  $> 250$  mg/dL (13,8 mmol/L), si se confirma una cetosis presente; o si la glucemia es  $> 300$  mg/dl (16,6 mmol/L), independientemente que haya o no una cetosis o cetoacidosis.
- Ingerir carbohidratos antes del ejercicio si la glucemia es  $< 100$  mg/dL (5,5 mmol/L).

### **2. Monitorear la glucosa sanguínea antes y después del ejercicio (o durante si se considera necesario).**

- Identificar el momento que es necesario modificar la ingesta de alimentos o la dosis de insulina.
- Aprender cuál es la respuesta glucémica ante diferentes condiciones del ejercicio.



### **3. Ingesta de alimentos.**

- Consumir carbohidratos de absorción rápida cuando sea necesario para evitar cuadros de hipoglucemia.
- Disponibilidad de alimentos (carbohidratos) durante y al finalizar el ejercicio. (Hernández Rodríguez & Licea Puig, 2010)

#### **2.1.10 Ejercicio en la diabetes mellitus tipo 2**

Existen preocupaciones similares a las de la Diabetes Mellitus tipo 1 en personas con Diabetes Mellitus tipo 2 tratadas con insulina o sulfonilureas con respecto a la hipoglucemia. Sin embargo, en general, la hipoglucemia durante la actividad física tiende a ser un problema menor en esta población. Ciertamente, en personas con Diabetes Mellitus tipo 2, la actividad física puede mejorar la sensibilidad a la insulina y contribuir a disminuir los elevados niveles de glucosa en sangre a un rango normal.

Existen suficientes pruebas en la literatura que justifican la indicación del ejercicio físico, como una herramienta terapéutica efectiva en la prevención y el tratamiento de la DM tipo 2.

Se ha confirmado que la intervención a través de ejercicio físico es efectiva en reducir el índice de masa corporal (IMC), los niveles de HbA1c, el riesgo coronario y el costo del tratamiento en sujetos con DM tipo 2. Además, se ha observado una correlación estadísticamente significativa entre la cantidad de la actividad física voluntaria y los efectos beneficiosos que reporta. Datos de la literatura demuestran que modestos

incrementos de la actividad física disminuyen la mortalidad en sujetos con DM tipo 2. (Hernández Rodríguez & Licea Puig, 2010; Hernández Rodríguez & Licea Puig, 2010)

#### **2.1.10.1. CUIDADOS QUE SON NECESARIOS EN EL DIABÉTICO DE TIPO I Y II PRACTICANTE DE ACTIVIDAD FÍSICA**

Es un aspecto importante, por lo que consideramos que deben tenerse en cuenta las siguientes sugerencias:

- Llevar siempre consigo algo que identifique su patología.
- Realizar el ejercicio adecuado y bajo autorización médica.
- Utilizar calzado apropiado con calcetines deportivos que eviten el roce del pie con el calzado.
- Ropa deportiva diaria, importante la higiene.
- Realizar el ejercicio en instalaciones deportivas adecuadas.
- Cuando el paciente necesite atención profesional personalizada, esta se debe garantizar.
- Control sistemático de la glucemia y la frecuencia cardiaca antes, durante y después del ejercicio. Evitar cuadros de hipoglucemia e hiperglucemia.
- El horario ideal para realizar el ejercicio sería que siempre fuera el mismo, para guardar una buena relación ejercicio-alimentación-medicación.

#### **2.1.11. BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL DIABÉTICO.**

El ejercicio físico tiene beneficios importantes sobre salud. Mientras los hábitos de vida sedentarios se asocian con un mayor riesgo de

enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 2, niveles moderados de ejercicio físico producen beneficios considerables en pacientes con esta enfermedad. La modificación del estilo de vida, con cambios dietéticos y ejercicio, puede mejorar el control metabólico y obviar por un tiempo el tratamiento farmacológico. Cuando la enfermedad progresa y el control metabólico se deteriora a pesar del tratamiento con hipoglucemiantes orales, el ejercicio puede contribuir a la mejora del control glucémico. (Caballero & Hernández García, 2007)

### **2.1.12 Riesgos del ejercicio físico en el diabético**

Ciertos tipos de ejercicio están contraindicados en algunas enfermedades, como la hipertensión arterial no controlada, la neuropatía autonómica y periférica severa y la retinopatía diabética, y en el edema macular o ante la presencia de hemorragia vítrea. La edad, la actividad física previa y el nivel de comprensión del paciente deben ser considerados cuando se va a indicar un programa de ejercicio físico.

En personas que usan insulina, la actividad física puede causar hipoglucemia, si la dosis de medicación o el consumo de carbohidratos no es el adecuado. La hipoglucemia es rara en las personas diabéticas que no son tratadas insulina. Por lo que, ninguna de las medidas preventivas señaladas para la hipoglucemia usualmente se aconsejan en estos casos.

En las personas con Diabetes Mellitus tipo 2 afectados de retinopatía diabética proliferativa, el ejercicio físico, en particular aquellos que se acompañan de aumento de la presión intraabdominal, de movimientos bruscos de la cabeza o ejercicios isométricos (levantar peso), pueden provocar hemorragia en la retina o en el vítreo, lo cual pone en peligro la visión. Todo lo anterior obliga a realizar un estudio oftalmológico antes de

incluir a un paciente diabético en un programa de ejercicios físicos. (Hernández Rodríguez & Licea Puig, 2010)

### **2.2.11 Prevención de las hipoglucemias durante el ejercicio**

Existen dos posibilidades de tener hipoglucemia asociada al ejercicio físico. La primera es tener una bajada durante el ejercicio físico. La segunda es tener una hipoglucemia retrasada. La hipoglucemia retrasada puede ocurrir desde 4 hasta 24 horas después de haber acabado la actividad física.

Las recomendaciones para evitar la hipoglucemia asociada al ejercicio son las siguientes:

- Control médico de su patología.
- Inyectar insulina regular o análoga de acción ultrarrápida en la región subcutánea abdominal.
- Control nutricional durante el ejercicio.
- Disminuir la dosis de insulina regular o de análogos de acción ultrarrápida en 10 a 40% antes del ejercicio, en dependencia de la duración y la intensidad de la sesión. (Hernández Rodríguez & Licea Puig, 2010).

## **2.2. ACONDICIONAMIENTO FÍSICO**

Para construir el concepto de Acondicionamiento Físico, vamos a conseguir una primera referencia en la definición que del término “acondicionar” hallamos el diccionario.

## **Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (1992):**

**Acondicionar:** Dar o adquirir cierta condición o calidad.

También nos ayudará a construir este concepto la definición que de “condición” encontramos:

**Condición:** Estado o circunstancia en la que se encuentra una persona o cosa.

Acondicionamiento, como acción de acondicionar, debe de preparar o de disponer, en definitiva, de “darle o hacer que adquiera”, al sujeto motivo de nuestra acción, la persona que entrena, una determinada condición o aptitudes.

En nuestro caso, esa condición o aptitudes son físicas, de tal forma que el proceso de acondicionamiento físico debe llevarnos a conseguir o mantener un determinado estado de condición o aptitud física.

## **Diccionario de las Ciencias del Deporte (Unisport, 1992)**

**Condición física:** Factor de la capacidad de trabajo (físico) del hombre, determinado por el grado de desarrollo de las cualidades motrices de resistencia, de fuerza, de velocidad y de flexibilidad.

De la lectura de esta definición podemos entender que la condición física a la que hacemos alusión en el término “acondicionamiento físico”, cuando indicamos lo que tenemos que conseguir mantener o incrementar, tiene que ver con el nivel de cualidades o capacidades de resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad que se posean. (Ortega, 2012).

### **2.2.1. Ejercicios para los pacientes diabéticos**

#### **1.- Primera Etapa: Calentamiento**

El calentamiento es el proceso activo que se realiza previo a la parte principal de la clase, que prepara a la persona física, fisiológica y psicológicamente para una actividad más intensa que la normal.

Antes de iniciar la práctica del ejercicio, una correcta entrada en calor permitirá rendir más, tener un menor riesgo de lesiones y fundamentalmente disponer del máximo de energía para disfrutar plenamente de la actividad.

El objetivo del calentamiento es ingresar de forma progresiva al nivel de actividad deseado, logrando una adaptación del corazón, circulación y respiración, así como de músculos y tendones, al trabajo de mayor intensidad.

## **2.- Segunda Etapa o Parte Principal**

La planificación de esta etapa debe contener las tres categorías básicas:

Ejercicios de Resistencia Cardiovascular, Flexibilidad, Fuerza-resistencia muscular.

## **3.- Tercera Etapa “Vuelta a la Calma”**

En esta etapa el adulto y adulto mayor debe volver a la situación inicial a través de ejercicio de relajación, de movilidad articular y concentración. (Toirac, 2010).

## **2.2.1. TIPOS DE EJERCICIOS**

### **2.2.1.1. EJERCICIOS DE RESISTENCIA CARDIORRESPIRATORIOS**

La resistencia cardiorrespiratoria es considerada como el componente más importante de la forma física. Esto se debe al gran número de beneficios que produce y a la reducción de los factores de riesgo cardiovascular que se ocasionan al incrementar su nivel.

Según el American College of Sports Medicine (ACSM) y la American Diabetes Association (ADA), los componentes que debe incluir una prescripción de ejercicio físico para la mejora de la resistencia cardiorrespiratoria son:

- Tipo (o tipos) de ejercicio.
- Intensidad.
- Duración.
- Frecuencia.
- Ritmo de progresión.
- Horario.

#### **Tipo de ejercicio**

Se consideran idóneas las actividades aeróbicas, aquellas de carácter más o menos intenso que implican la participación de grandes grupos musculares durante periodos prolongados. Por ejemplo, caminar, correr, nadar, ciclismo, baile, etc.

Las actividades aeróbicas que requieren carrera o saltos se consideran de alto impacto. Generalmente, estas actividades se asocian a una mayor incidencia de lesiones musculoesqueléticas (especialmente en

principiantes o con sobrepeso). Este riesgo se hace especialmente evidente en ancianos y, en cualquier caso, debe ser considerado en pacientes con neuropatía periférica.

En las etapas iniciales de un programa de ejercicio, puede ser preciso un control estricto de la intensidad del ejercicio (sobre todo en pacientes con complicaciones de la diabetes). Para ello se indicarán actividades que puedan realizarse con una intensidad constante. Entre estas actividades, se incluye caminar o bicicleta estática.

### **Intensidad**

Es el porcentaje de la capacidad máxima a la que se debe realizar el ejercicio. Es el componente del ejercicio más difícil de prescribir. En la prescripción de la intensidad, siempre se debe tener en cuenta la duración del ejercicio. El producto de la intensidad y la duración se denomina volumen de entrenamiento y se considera como el factor determinante de la mejora de la condición física.

### **Duración**

Su relación es inversa a la intensidad del ejercicio. Para programas de 3 a 5 sesiones semanales con intensidad ligera o moderada se aconsejan sesiones de 20 a 60 minutos de ejercicio de resistencia cardiorrespiratoria. Existe la posibilidad de fraccionar el ejercicio en varias sesiones en un mismo día. De este modo, se alcanzan beneficios similares a los de una sola sesión de ejercicio. Para ello, cada una de estas sesiones ha de tener una duración superior a los 10 minutos.

### **Frecuencia**

La mejora cardiorrespiratoria se produce a partir de la realización de dos sesiones de entrenamiento semanales. Por otro lado, se ha





adaptación del paciente, ya que en personas con un nivel de condición cardiorrespiratoria bajo se deben prever de seis a 10 semanas, mientras que si la condición inicial es buena bastará con dos o tres semanas.

- **Etapa de mejora de la condición aeróbica**

Suele ser la fase más larga, normalmente de cuatro a seis meses. En ésta se producen las mejoras más importantes y evidentes. De igual forma que en la etapa inicial, esta fase tendrá una mayor duración en personas de edad avanzada, de muy bajo nivel de condición aeróbica o que sufran complicaciones de la diabetes. La duración del ejercicio se incrementará en 15 a 60 minutos cada 2-3 semanas hasta llegar a los objetivos programados. La intensidad se incrementa dentro del intervalo (de 55 a 79% FRECUENCIA MÁXIMA), según la adaptación individual de cada individuo.

- **Etapa de mantenimiento de la condición aeróbica**

El objetivo principal de esta fase es el mantenimiento del nivel alcanzado en las etapas iniciales. El esquema de trabajo será similar al diseñado para la etapa de mejora, pero variando la prescripción con el fin de mantener la motivación del individuo.

(Novials, Diabetes y Ejercicio, 2006, págs. 70-78)

### **2.2.1.2. EJERCICIOS DE FUERZA Y RESISTENCIA MUSCULAR**

El ejercicio de fuerza-resistencia muscular se refiere a las formas de ejercicio que utilizan la fuerza muscular para mover un peso o trabajar contra una resistencia. Este tipo de ejercicio proporciona diferentes beneficios a las personas con diabetes.

Actualmente, es considerado como un tipo de ejercicio seguro siempre que se tomen las precauciones adecuadas; se trata de realizar una adecuada selección y supervisión de los individuos. Los beneficios que este tipo de ejercicio produce son la mejora de la fuerza y de la resistencia muscular, aumento de la flexibilidad, aumento de la sensibilidad a la insulina y de la tolerancia a la glucosa, mejoría en la composición corporal y disminución de los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular.

### **Tipos de ejercicio**

Se incluyen ejercicios gimnásticos que utilizan el propio cuerpo como resistencia, diferentes tipos de gomas elásticas o muelles, tubos elásticos, pesos libres (pesas o barras), máquinas que proporcionan resistencia mediante poleas, cadenas, cilindros hidráulicos o sistemas electromagnéticos.

Se clasifican los ejercicios según la resistencia sea constante (si la carga se mantiene a lo largo del ejercicio) o variable (si la resistencia cambia a lo largo del ejercicio, especialmente al utilizar poleas). Por su parte las contracciones musculares se clasifican en isométricas o estáticas (la fuerza se aplica sin movimiento), isotónica o dinámica (la fuerza aplicada produce movimiento) o isocinética (cuando una fuerza variable es aplicada para mover una resistencia a velocidad constante).

### **Intensidad**

Para establecer las cargas de trabajo iniciales, se utilizan diferentes métodos. Uno de los más seguros es comenzar con el peso más bajo que pueda ser utilizado para llevar a cabo entre 6 y 10 repeticiones. En todo

momento, el pulso cardiaco y la presión arterial deberán mantenerse dentro de valores normales.

Si el paciente tolera el peso correctamente se deberá incrementar primero el número de repeticiones hasta llegar primero a 10-15 y después hasta 15-20 repeticiones (incrementos cada 1-2 semanas). Después de este periodo, y si el paciente tolera bien el ejercicio y el peso, demostrando realizar correctamente los ejercicios, el número de series de cada ejercicio será incrementado de 2 a 3, aumentando también el peso utilizado.

Habitualmente, se utilizarán pesos de 1 a 2,5 kg para los ejercicios del tren superior y de 2,5 a 5 kg para los del tren inferior. El número de ejercicios realizados dependerá del número de series y del total de repeticiones en cada serie. El espacio de recuperación entre series debe ser suficiente para lograr una recuperación total. Normalmente, se establecen de 1-2 minutos en entrenamientos con intensidad moderada y de hasta 2-5 minutos cuando la intensidad es alta.

En cualquier caso, se deben realizar ejercicios que incluyan todos los grupos musculares:

- Piernas y caderas (glúteos, cuádriceps, bíceps femoral y gemelos).
- Pectorales (pecho).
- Hombros (deltoides y trapecio).
- Espalda (dorsal).
- Brazos (bíceps y tríceps).
- Abdominales. (Novials, Diabetes y Ejercicio, 2006, págs. 78-82)

### **2.2.1.3. EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD**

La inclusión de programas de ejercicio dirigidos a la mejora de la flexibilidad se basa en la evidencia de los múltiples beneficios que se derivan de este tipo de ejercicio. Entre ellos se incluye el fortalecimiento de las zonas articulares y la mejora del tono muscular. Además, algunos estudios demostraron la capacidad de este tipo de ejercicio en la prevención y tratamiento de lesiones musculoesqueléticas.

La pérdida de flexibilidad se asocia a la edad y es especialmente importante en aquellos individuos que, además, son sedentarios. Se relaciona la falta de flexibilidad del psoas iliaco, el cuádriceps, el cuadrado lumbar y los isquiotibiales, junto con la pérdida de fuerza y resistencia muscular de la zona abdominal, con patologías en la zona lumbar. Por otro lado, es de gran importancia el trabajo de la flexibilidad del cuello, hombro y zona dorsal, ya que de lo contrario puede ir limitándose la capacidad para realizar actividades cotidianas.

#### **Tipo de ejercicio**

Los métodos más efectivos para trabajar la flexibilidad son los dinámicos lentos con final estático (10-30 segundos) o la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP).

Para el primer método, se trata de realizar un estiramiento a velocidad lenta y constante, sosteniendo la posición final durante unos 30 segundos. Debe realizarse lentamente y sólo hasta un punto donde se siente una molestia mínima (la sensación de tensión debería disminuir a medida que

se mantiene el estiramiento, si no disminuye, se debería reducir ligeramente la posición de estiramiento). En ningún caso se debe realizar rebote.

### **Intensidad**

Se debe sentir tensión pero no dolor. La intensidad del estiramiento ha de ser suficiente para notar una leve sensación de molestia, que tenderá a disminuir a medida que aguantamos el estiramiento.

### **Duración**

Es conveniente realizar de tres a cinco repeticiones de cada estiramiento. Cada estiramiento se debe mantener unos 10 a 30 segundos, con un periodo de descanso entre ejercicios de unos 10 a 30 segundos.

### **Frecuencia**

Un mínimo de dos a tres veces por semana, siendo recomendable realizarlos a diario.

### **Otros factores**

Se deberán realizar ejercicios de estiramiento tanto en las fases de calentamiento como en la fase de enfriamiento posterior a la actividad y, además, se debería combinar siempre el entrenamiento de fuerza con ejercicios de estiramiento. (Novials, Diabetes y Ejercicio, 2006, págs. 82-85)

## **2.3. DIABETES MELLITUS**

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. (OMS, 2014).

### **2.3.1 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. (OMS, Qué es la diabetes, s.f).

## **2.3.2 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.

### **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.

### **2.3.3. Causas**

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

- 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.

#### **2.3.4. 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.

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. (OMS, 2014)

#### **2.3. Aspecto legal y jurídico**

Según la Constitución de la República del Ecuador creada en el año 2008 por la Asamblea Nacional Constituyente, se refiere al derecho a la salud que garantizará el estado a través del ejercicio de los derechos sociales, educativos, ambientales y otros que sustentan el buen vivir.

## Título II

### **Derechos**

#### **Capítulo segundo**

#### **Derechos del buen vivir**

#### **Sección séptima**

#### **Salud**

**Art. 32.-** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

#### **Capítulo tercero**

#### **Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria**

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

protección a las personas en condición de doble vulnerabilidad.

## **Sección primera**

### **Adultas y adultos mayores**

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

**Art. 37.-** El Estado garantizará a las personas adultas mayores los siguientes derechos:

1. La atención gratuita y especializada de salud, así como el acceso gratuito a medicinas.
2. El trabajo remunerado, en función de sus capacidades, para lo cual tomará en cuenta sus limitaciones.
3. La jubilación universal.
4. Rebajas en los servicios públicos y en servicios privados de transporte y espectáculos.
5. Exenciones en el régimen tributario.
6. Exoneración del pago por costos notariales y registrales, de acuerdo con la ley.
7. El acceso a una vivienda que asegure una vida digna, con respeto a su opinión y consentimiento.

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

grado posible de autonomía personal y participación en la definición y ejecución de estas políticas.

En particular, el Estado tomará medidas de:

**1.** Atención en centros especializados que garanticen su nutrición, salud, educación y cuidado diario, en un marco de protección integral de derechos. Se crearán centros de acogida para albergar a quienes no puedan ser atendidos por sus familiares o quienes carezcan de un lugar donde residir de forma permanente.

**2.** Protección especial contra cualquier tipo de explotación laboral o económica. El Estado ejecutará políticas destinadas a fomentar la participación y el trabajo de las personas adultas mayores en entidades públicas y privadas para que contribuyan con su experiencia, y desarrollará programas de capacitación laboral, en función de su vocación y sus aspiraciones.

**3.** Desarrollo de programas y políticas destinadas a fomentar su autonomía personal, disminuir su dependencia y conseguir su plena integración social.

**4.** Protección y atención contra todo tipo de violencia, maltrato, explotación sexual o de cualquier otra índole, o negligencia que provoque tales situaciones.

**5.** Desarrollo de programas destinados a fomentar la realización de actividades recreativas y espirituales.

**6.** Atención preferente en casos de desastres, conflictos armados y todo tipo de emergencias.

7. Creación de regímenes especiales para el cumplimiento de medidas privativas de libertad. En caso de condena a pena privativa de libertad, siempre que no se apliquen otras medidas alternativas, cumplirán su sentencia en centros adecuados para el efecto, y en caso de prisión preventiva se someterán a arresto domiciliario.

8. Protección, cuidado y asistencia especial cuando sufran enfermedades crónicas o degenerativas.

9. Adecuada asistencia económica y psicológica que garantice su estabilidad física y mental.

La ley sancionará el abandono de las personas adultas mayores por parte de sus familiares o las instituciones establecidas para su protección

## **PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR**

### **Objetivo 3.- Mejorar la Calidad de Vida de la Población.**

La vida digna requiere acceso universal y permanente a bienes superiores, así como la promoción del ambiente adecuado para alcanzar las metas personales y colectivas. La calidad de vida empieza por el ejercicio pleno de los derechos del Buen Vivir: agua, alimentación, salud, educación y vivienda, como prerrequisito para lograr las condiciones y el fortalecimiento de capacidades y potencialidades individuales y sociales.

La Constitución, en el artículo 66, se establece “el derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios necesarios”. Por ello, mejorar la calidad de vida de la población es un proceso multidimensional y complejo.

Entre los derechos para mejorar la calidad de vida se incluyen el acceso al agua y a la alimentación (art. 12), a vivir en un ambiente sano (art. 14), a un hábitat seguro y saludable, a una vivienda digna con independencia de la situación social y económica (art. 30), al ejercicio del derecho a la ciudad (art.31) y a la salud (art. 32). La calidad de vida se enmarca en el régimen del Buen Vivir, establecido en la Constitución, dentro del Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social (art. 340), para la garantía de servicios sociales de calidad en los ámbitos de salud, cultura física y tiempo libre, hábitat y vivienda, transporte y gestión de riesgos.

En el artículo 358 establece el Sistema Nacional de Salud “el desarrollo, protección y recuperación de capacidades y potencialidades bajo los principios de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional”, incluyendo los servicios de promoción, prevención y atención integral. El art. 381 establece la obligación del Estado de proteger, promover y coordinar la cultura física en los ámbitos del deporte, la educación física y la recreación, para la formación y el desarrollo integral de las personas. Por su parte, el Sistema Hábitat y Vivienda establece la rectoría del Estado para la planificación, la regulación, el control, el financiamiento y la elaboración de políticas (art. 375). Es responsabilidad del Estado proteger a las personas, a las colectividades y a la naturaleza frente a desastres naturales y antrópicos mediante la prevención de riesgos, la mitigación de desastres y la recuperación y el mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales que permitan minimizar las condiciones de vulnerabilidad (art. 389). Por último, el art. 394 establece que el Estado garantizará la libertad de transporte sin privilegios de ninguna naturaleza y que promocionará el transporte público masivo.

El Programa de Gobierno 2013-2017 plantea la desmercantilización del bienestar, la universalización de derechos, la recuperación del vínculo entre lo social y lo económico y la corresponsabilidad social, familiar y

personal sobre la calidad de vida de las personas. La salud se plantea como un instrumento para alcanzar el Buen Vivir, mediante la profundización de esfuerzos en políticas de prevención y en la generación de un ambiente saludable. Por su parte, la Revolución Ciudadana se establece desde el derecho a la ciudad y a su gestión democrática, así como desde la garantía de la función social y ambiental del suelo urbano y su equilibrio con lo rural, para el ejercicio pleno de la ciudadanía y la construcción de la vida colectiva.

Esto implica la recuperación de los espacios públicos y la garantía de la vivienda digna, en protección de la universalidad de los servicios urbanos. Generar movilidad segura y sustentable requiere romper los intereses corporativos y gremiales del transporte, fortaleciendo la planificación, la regulación y el control de la movilidad y seguridad vial; fomentando el uso del transporte público seguro, digno y sustentable; y promoviendo la movilidad no motorizada.

Para el periodo 2013 - 2017 se plantea profundizar el reencuentro con la naturaleza, para vivir en un ambiente sano y libre de contaminación. Se proyecta fortalecer el ordenamiento territorial y la búsqueda de asentamientos humanos sostenibles en lo urbano y lo rural. La gestión de riesgos es un eje transversal de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, para mejorar las prácticas de preparación, respuesta y recuperación.

Mejorar la calidad de vida de la población es un reto amplio que demanda la consolidación de los logros alcanzados en los últimos seis años y medio, mediante el fortalecimiento de políticas intersectoriales y la consolidación del Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social. Para su logro, este objetivo plantea mejorar la calidad y calidez de los servicios sociales de atención, garantizar la salud de la población desde la generación de un ambiente y prácticas saludables; fortalecer el ordenamiento territorial, considerando la capacidad de acogida de los



territorios y el equilibrio urbano-rural para garantizar el acceso a un hábitat adecuado y una vivienda digna; avanzar en la gestión integral de riesgos y fomentar la movilidad sustentable y segura.

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Método

La presente investigación se basó en los siguientes métodos:

Se utilizó el método analítico en la realización del presente trabajo porque del estudio de los resultados obtenidos en la investigación, y conociendo que una gran parte de la población investigada no realiza ningún tipo de ejercicio de forma regular, por lo que el sedentarismo se ha convertido en una de las causas del padecimiento de múltiples enfermedades, una de ellas es la diabetes mellitus, que es una enfermedad que no produce la cantidad suficiente de insulina, para ello se realizó un programa de entrenamiento aeróbico intervalado dirigido a los integrantes del Club de Diabéticos, el cual va a mejorar su condición física y a mantenerse activos dentro sus actividades de la vida diaria.

Se utilizó el método inductivo, ya que de los resultados obtenidos en la investigación de manera individualizada, se obtuvo un todo para luego identificar los resultados y para la realización del programa de entrenamiento aeróbico intervalado para los pacientes del Club.

#### 3.2. Tipo de estudio

Para la realización de esta investigación en el Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui se usaron los siguientes tipos de investigación: Es investigación de tipo descriptiva porque el marco teórico fue sustentado en libros y artículos científicos. Además, se enmarca en los problemas

que ocasiona la diabetes a nivel mundial, regional y local, por la falta de actividad física.

Se basó en una investigación de tipo cuantitativa ya que se enfocó en recoger, procesar y analizar los datos cuantitativos y numéricos determinados, estudiando así la relación entre las variables lo que ayudó también a buscar las causas que originan, para así realizar el programa de entrenamiento aeróbico por intervalos en los integrantes del Club de Diabéticos.

También es de tipo cualitativo ya que este trabajo de investigación se centra en los problemas que presenta la diabetes en los adultos y adultos mayores del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui por la falta de ejercicio y las consecuencias de dicha enfermedad.

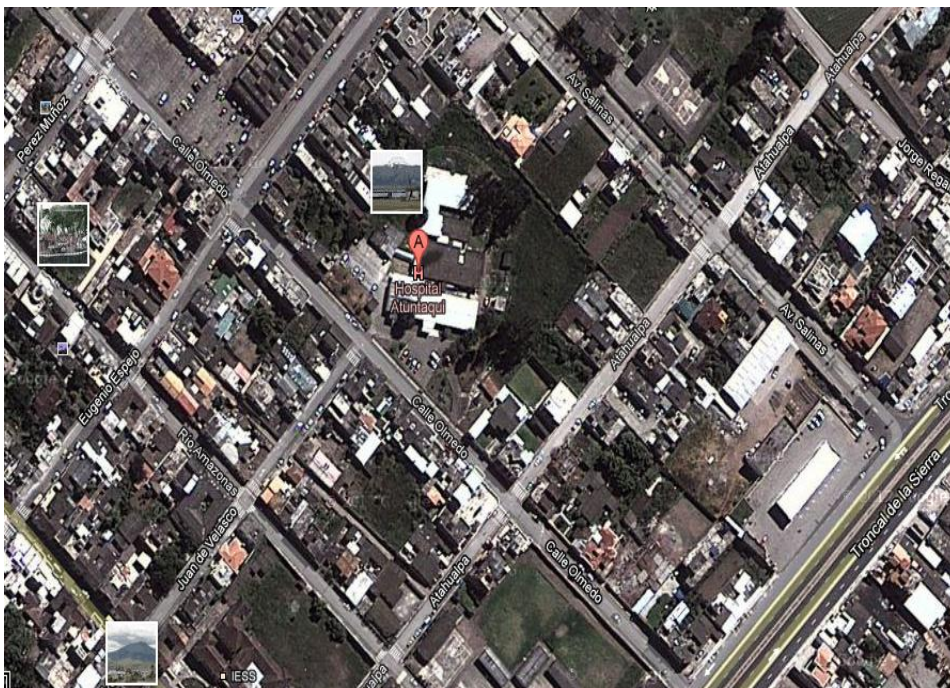
Igualmente es una investigación propositiva ya que en este proyecto se elaborará un tríptico para dar información sobre un programa de ejercicios aeróbicos intervalados para que los miembros del Club de Diabéticos realicen una actividad física regular y así puedan permanecer activos.

### **3.3. Diseño de investigación**

Para esta investigación sobre el entrenamiento aeróbico intervalado con el fin de mejorar el acondicionamiento físico en los pacientes del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui, se utilizó el diseño no experimental ya que no se manipuló las variables independientes, observando los fenómenos dentro del contexto natural para luego ser analizados.

También se enmarcó dentro de un corte transversal ya que se intenta analizar en un período corto, por eso también se denomina “de corte” por lo que se realizó en un tiempo determinado de Marzo a Mayo del 2013, en el que se obtuvo resultados de la aplicación del entrenamiento aeróbico intervalado.

### 3.4. Localización Geográfica



El Hospital de Atuntaqui se encuentra ubicado en las calles Olmedo entre Atahualpa y Av. Luis Leoro Franco, en la ciudad de Atuntaqui provincia de Imbabura.

### 3.5.- Población

El Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui forma parte de la población inmersa en esta investigación. Puesto que la mayor parte de estas personas se encontraban sedentarias.

Se trabajó con una población de 25 personas, eran adultos y adultos mayores, mujeres y hombres, con un rango de edad entre 30 y 80 años, que presentan la enfermedad por lo menos más de un año.

Las personas que se va a incluir en el trabajo de investigación son hombres y mujeres del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui, el mismo que fue fundado el 4 de marzo del 2009, empezando con 15 personas, así conformando su respectiva directiva con la finalidad de tener algunas ventajas dentro de la institución, bajo la supervisión de la Dra. Mayra Cisneros que también dio paso a la creación de dicho Club.

### 3.6 Identificación de variables

- Edad
- Género
- Profesión
- Descondicionamiento físico en los pacientes

### 3.7. Operacionalización de variables

**Variable dependiente:** Diabetes

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
Es un conjunto de trastornos metabólicos, que afecta a diferentes órganos y tejidos, dura toda la vida y se caracteriza por un aumento de los niveles de glucosa	Diabetes Tipo II	- la glucosa no está bien distribuida en el organismo (resistencia a la insulina)	Encuesta

**Variable independiente:** Desacondicionamiento físico de los adultos y adultos mayores con diabetes

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
<p>El sedentarismo, los hábitos físicamente pobres, los estados de dolor prolongado o recurrente, el mantenimiento prolongado de posturas, y en general los estados de inactividad conducen al llamado síndrome de desacondicionamiento físico.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desuso muscular;</li> <li>2. Inmovilización articular;</li> <li>3. Reducción de la capacidad cardiovascular ;</li> <li>4. Afectación de la propiocepción</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debilidad y atrofia muscular, descoordinación intra e intermuscular, pérdida de flexibilidad.</li> <li>• Pérdida de masa ósea, adherencias cápsula-ligamentarias, debilidad ligamentaria.</li> <li>• Disminución de la resistencia, mala adaptación al esfuerzo.</li> <li>• Alteración del equilibrio y la postura, afectación del control neuromotor central del movimiento.</li> </ul>	<p>-Encuesta -Registro de observación.</p>

### 3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.8.1. Actividades Diarias

Las actividades diarias se determinaron a través de una encuesta a las personas del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui para conocer qué tipo de actividades realizaban antes de aplicar esta

investigación. Y otra encuesta post tratamiento para verificar si mejoró su condición física después de haber realizado el entrenamiento aeróbico. (ANEXO 2)

### 3.8.2. Valoración de Diabetes

Se solicitó a los pacientes que para realizar la medición del examen de glucosa deben estar en ayunas.

Se procedió a medir los niveles de glucosa a las 25 personas del Club de Diabéticos, mediante la utilización del glucómetro, lancetas, tirillas de medición y algodón.

Se procedió primeramente a desinfectar con alcohol el área a nivel periférico (dedo medio), luego un ligero pinchazo con las lancetas, se tomó la muestra de sangre con las tirillas de medición y para luego determinar el rango de diabetes en el glucómetro.

Para la determinación de los niveles de glucosa, se tomó en cuenta los rangos según la ADA:

<b>EDAD</b>	<b>RANGO DE DIABETES</b>
Niños mayores de 6 años	Glucemia en ayunas: 90-130 mg/dl Glucemia a las 2 horas de las comidas: hasta 180 mg/dl Al acostarse: 90-150 mg/dl Durante la noche: >100 mg/dl
Niños menores de 6 años	Glucemia en ayunas: 100-180 mg/dl

	<p>Glucemia a las 2 horas de las comidas: hasta 200 mg/dl</p> <p>Al acostarse: 110-200 mg/dl</p> <p>Durante la noche: &gt;110 mg/dl</p>
En adultos y adultos mayores	<p>Glucemia antes de comer: 70-130 mg/dl</p> <p>Glucemia con 1 o 2 horas de comida: menos de 180 mg/dl</p>

### **3.9. Análisis e interpretación de datos**

Culminando con el llenado de las encuestas se procede a la tabulación de datos, con 20 preguntas de 25 pre y 25 post encuestas aplicadas en el Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui, la información se representa mediante tablas y gráficos que fue elaborado a través de Excel.

### **3.10. Aspectos éticos de la investigación**

Con la finalidad de dar a conocer a la población de estudio, se procedió a reunir a los miembros que conforman el Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui, en donde se proporcionó la información acerca de la patología y el método terapéutico propuesto. Los nombres de los pacientes no son revelados en las encuestas ni en las fotografías, en las fotos muestran la cara de los pacientes.

### **3.11. Validez y confiabilidad de la investigación**

Con respecto a los resultados obtenidos se realizó un tríptico de ejercicios aeróbicos para los pacientes del Club de Diabéticos que servirá para realizar los ejercicios de acuerdo al tipo de Diabetes II. Ya que este tríptico y la validación del presente trabajo de investigación fue validado por la Dra. V. Sarzosa, la cual era la encargada del Club de Diabéticos.



## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

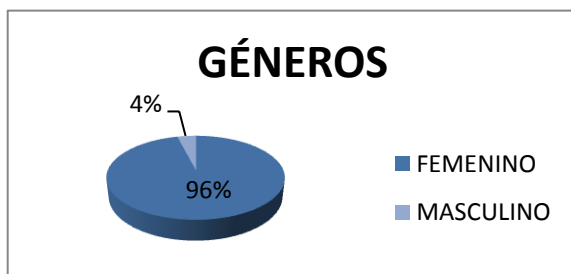
#### 4.1. Análisis e interpretación de resultados

##### PRE-ENCUESTA

Tabla 1.- Indicadores del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui según su género

GÉNERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FEMENINO	24	96%
MASCULINO	1	4%
TOTAL	25	100%

Gráfico 1



#### Análisis:

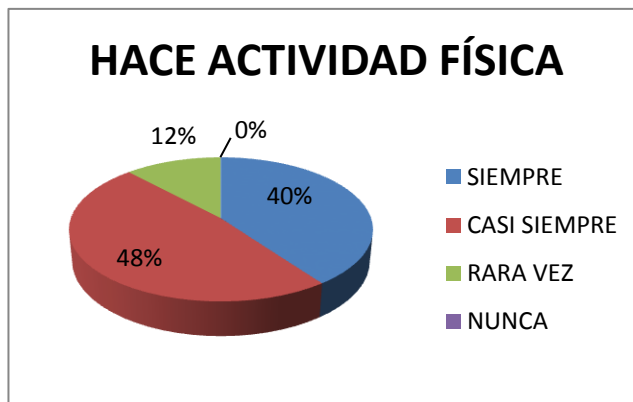
Según los datos obtenidos se observa que el 96% de las personas del Club de Diabéticos encuestados son de género femenino mientras que el 4% restante es de género masculino.

El mayor número de pacientes con diabetes dentro del Club son mujeres.

**Tabla 2.- Realización de actividad física de las personas del Club de Diabéticos**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	10	40%
CASI SIEMPRE	12	48%
RARA VEZ	3	12%
NUNCA	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 2**



**Análisis**

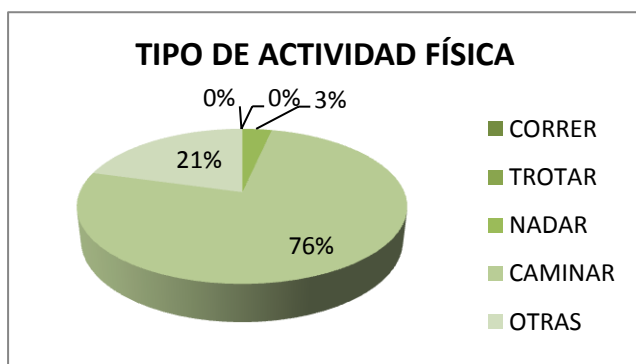
Con respecto a los datos obtenidos de esta pregunta el 48% de los encuestados responden que casi siempre realizan actividad física eso quiere decir que si se mantienen activos.

El ejercicio físico practicado con regularidad es un elemento esencial para el mantenimiento de unas condiciones óptimas de salud sin distinción de edad, sexo o características étnicas. (Novials, Diabetes y ejercicio, 2006, pág. 3)

**Tabla 3.- Tipos de actividad física que realizan las personas del Club de Diabéticos.**

ACTIVIDAD FÍSICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CORRER	0	0%
TROTAR	0	0%
NADAR	1	3%
CAMINAR	22	76%
OTRAS	6	21%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 3**



### **Análisis**

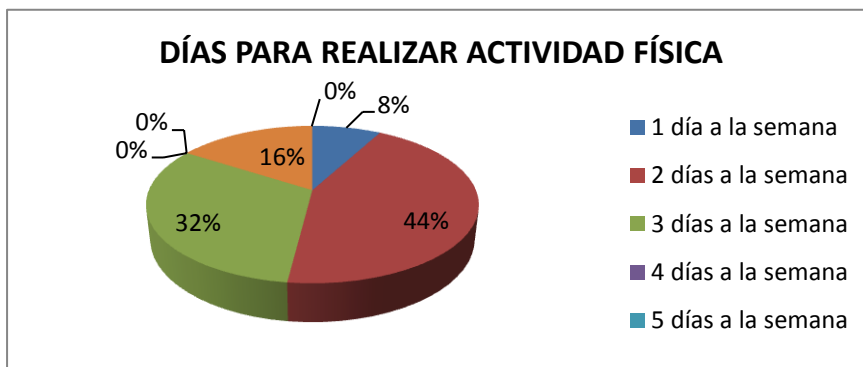
Se observa que el 76% de los pacientes diabéticos encuestados indican que siempre caminan, el 21% manifiesta que hacen otro tipo de actividad física para no ser sedentarios, el 3% restante dice que practican natación y del resto de actividades como trotar y correr es del 0%.

Las mejores actividades físicas son: andar, montar a caballo, subir y bajar escaleras, tareas domésticas, actividades laborales y también todas estas se encuentran como ejercicio aeróbico ya que son de baja intensidad y larga duración como caminar, correr, nadar, montar en bicicleta, etc. (Novials, Diabetes y Ejercicio, 2006)

**Tabla 4.- Distribución de los días de la semana para realizar actividad física de las personas diabéticas.**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 día a la semana	2	8%
2 días a la semana	11	44%
3 días a la semana	8	32%
4 días a la semana	0	0%
5 días a la semana	0	0%
todos los días	4	16%
ningún día	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 4**



### **Análisis**

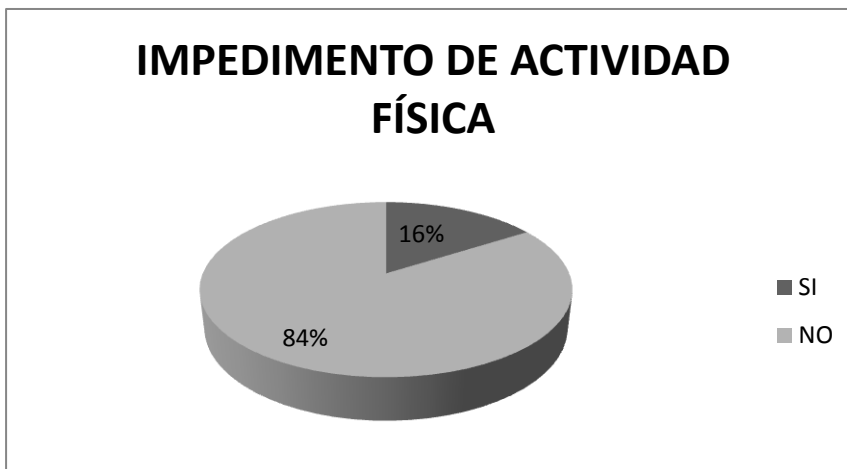
Según los datos se observa que el 44% de las personas diabéticas indican que quisieran realizar actividad física 2 días a la semana, el 32% manifiestan que realizarían 3 días a la semana. Por lo tanto están dispuestos a realizar actividad física.

Mientras más actividad física mantengan los pacientes con diabetes mellitus tipo II, sus organismos serán menos resistentes a la insulina. El metabolismo de la glucosa puede alterarse con cambios en el nivel de actividad física a corto plazo. (Ortega Sánchez, 1992)

**Tabla 5.- Impedimento hacer actividad física**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	16%
NO	21	84%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 5**



### **Análisis**

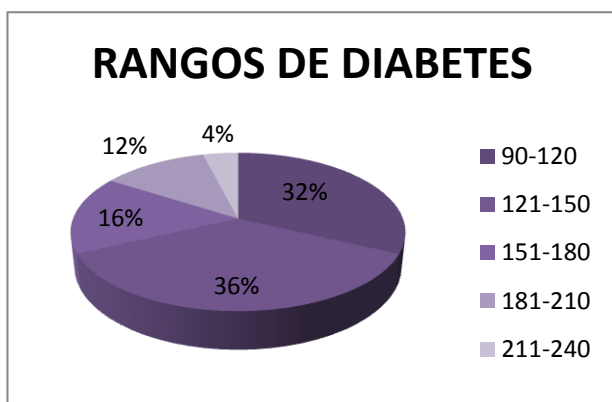
Según los datos obtenidos el 84% de las personas del Club de Diabéticos dicen que no presentan ningún impedimento para realizar actividad física lo que significa que están completamente aptos para realizar ejercicios.

Con el tiempo la diabetes conlleva a otros padecimientos como: disminución de la visión, neuropatías, disminución de la fuerza muscular, úlceras en los pies y en las piernas debido a la falta de circulación sanguínea, que pueden ser un impedimento para realizar actividad física. (Rivera Arce, 2000, pág. 10)

**Tabla 6.- Rangos de Diabetes del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.**

RANGOS DE DIABETES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
90-120	8	32%
121-150	9	36%
151-180	4	16%
181-210	3	12%
211-240	1	4%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 6**



### **Análisis**

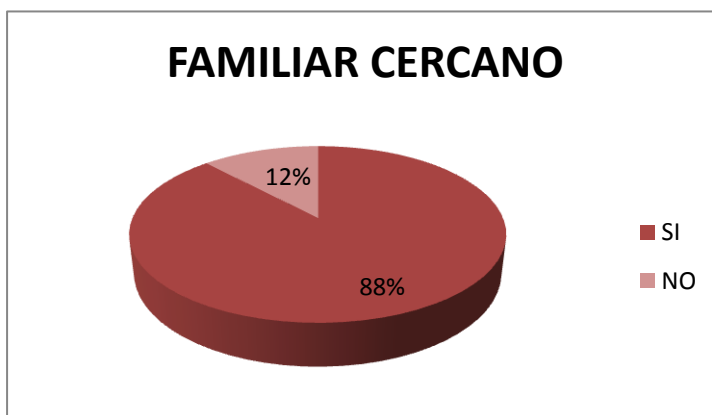
De acuerdo a los datos obtenidos el 36% de pacientes se encuentran en un rango de 121-150 mg/dl de glucosa, el 32% presenta un rango de 90-120 mg/dl de glucosa y el 16% un rango de 151-180 mg/dl de glucosa.

Se llega al diagnóstico de la diabetes mellitus por tres vías diferentes: si la glucemia plasmática en ayunas es mayor o igual a 126 mg/dl; si la glucemia plasmática en cualquier momento del día es mayor o igual a 200 mg/dl y si la glucemia plasmática a las 2h del TSOG con 75g. de glucosa mayor o igual a 200 mg/dl. (Tébar Massó & Escobar Jiménez, 2009)

**Tabla 7.- Familiar cercano que padece de Diabetes**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	22	88%
NO	3	12%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 7**



**Análisis:**

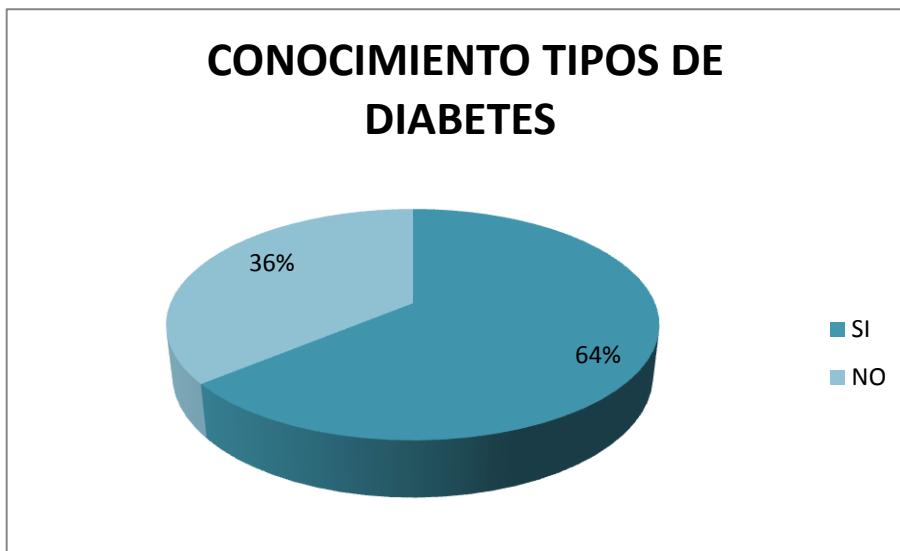
A esta pregunta la mayoría es decir el 88% de las personas encuestadas contestaron que Si existen factores hereditarios que influyen en esta enfermedad y el 12% restante respondieron que NO.

La diabetes si se presenta por factores hereditarios porque si la persona es obesa y al tener algún familiar diabético, predispone igual a tener diabetes. (Rivera Arce, 2000)

**Tabla 8.- Conocimiento de los tipos de Diabetes**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	16	64%
NO	9	36%
TOTAL	25	100%

**Gráfico 8**



### **Análisis**

El 64% de las personas encuestadas del Club de Diabéticos manifiestan que tienen pleno conocimiento de los tipos de Diabetes que existen mientras que el 36% no tiene idea.

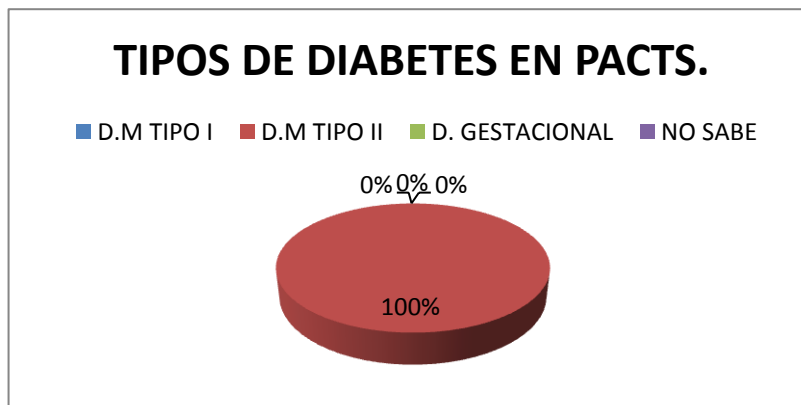
Es necesario que los pacientes estén conscientes de la enfermedad que padecen ya que de esta manera podrán sobrellevarla y realizar sus actividades diarias sin problema.



**Tabla 9.- Tipos de diabetes de los pacientes del Club.**

TIPOS DE DIABETES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
D.M TIPO I	0	0%
D.M TIPO II	25	100%
D. GESTACIONAL	0	0%
NO SABE	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 9**



### **Análisis**

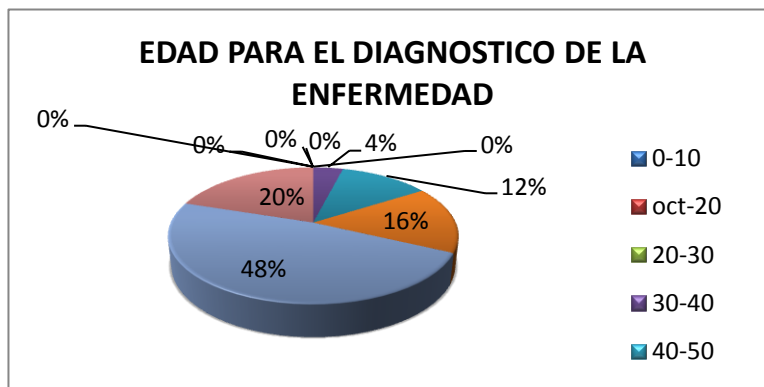
De las 4 alternativas de respuestas contestadas por los pacientes diabéticos el 100% presentan la Diabetes Mellitus Tipo II.

La diabetes mellitus tipo II es la más frecuente y en la que se presenta en personas adultas pero su origen no se conoce con exactitud. (Rivera Arce, 2000).

**Tabla 10.- Rangos de edades según el diagnóstico de la enfermedad**

RANGOS EDADES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
30-40	1	4%
40-50	3	12%
50-60	4	16%
60-70	12	48%
70-80	5	20%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 10**



**Análisis:**

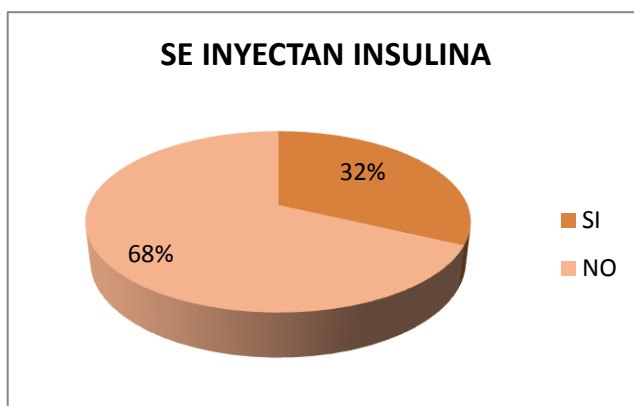
En los datos obtenidos la mayor parte de los pacientes es decir el 48% se encuentran en un rango de 60-70 años de edad, seguido del 20% con un rango de 70-80 años y el 16% de 50-60 años, esto indica que estos datos son los más destacados en las personas del Club de Diabéticos.

La National Diabetes Data Group (NDDG), dice que la incidencia y la prevalencia de la diabetes mellitus sigue siendo considerable en la edad adulta avanzada que en los jóvenes. Los cálculos de incidencia prevalecen en las personas de 64 años más alta que las personas de 45 a 64 años, y superior a las personas menores de 45 años. (Kelley, 1992)

**Tabla 11.- Distribución de las personas que se administran insulina**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	32%
NO	17	68%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 11**



### **Análisis**

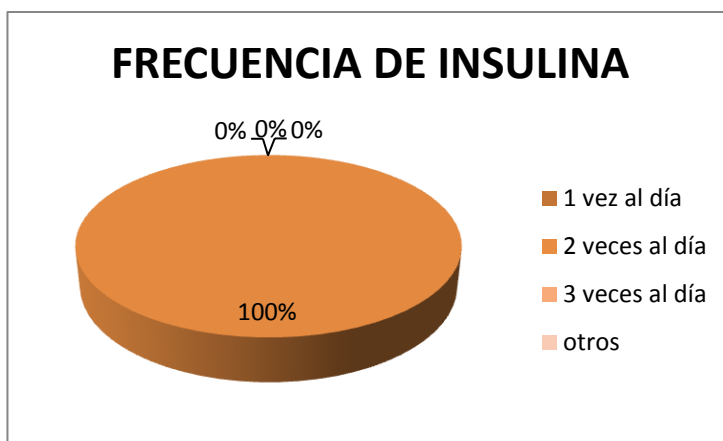
Según los datos obtenidos en esta pregunta, el 68% de las personas del Club de diabéticos no se inyectan insulina, mientras que el 32% de personas si se administran la insulina.

En la diabetes de tipo II, las personas se inyectan insulina por algunas circunstancias como son: fracaso de los fármacos orales para un buen control glucémico, contraindicaciones para los hipoglucemiantes orales, complicaciones hiperglucémicas agudas: cetoacidosis diabética y coma hiperosmolar no cetósico. (Lorenzo, y otros, 2008)

**Tabla 12.- Frecuencia de los pacientes que se administran la insulina.**

<b>IMPORTANCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>1 vez al día</b>	0	0
<b>2 veces al día</b>	8	100%
<b>3 veces al día</b>	0	0
<b>Otros</b>	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 12**



### **Análisis**

El 100% de encuestados que se inyectan insulina indican que se la administran dos veces al día.

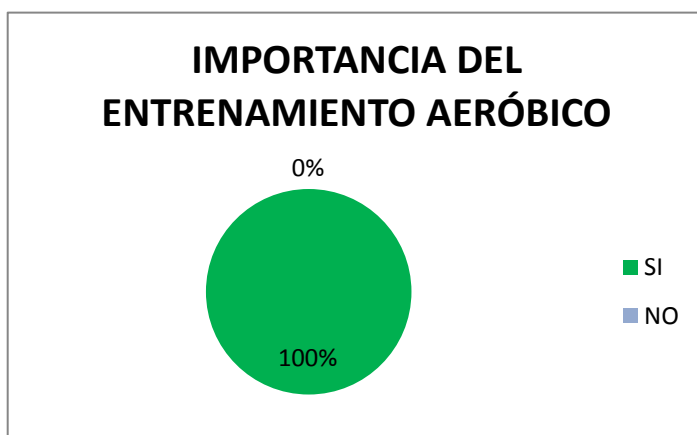
La administración de insulina debe administrarse dos dosis diarias en la cual se aplicará dos tercios antes del desayuno y un tercio en la cena cuando requiera más de 30 U/día. (Lorenzo, y otros, 2008)

## POST-ENCUESTA

**Tabla 13.- El entrenamiento aeróbico al que fueron integrados los pacientes diabéticos fue de gran importancia dentro las AVD.**

IMPORTANCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 13**



### **Análisis**

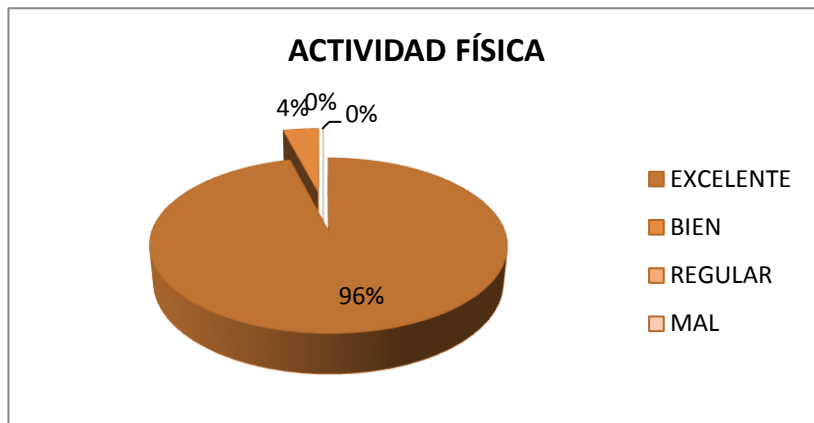
Toda la población de la muestra asegura que fue de gran importancia realizar actividad física ya que lograron integrarse de mejor manera con los demás integrantes del Club de Diabéticos.

El entrenamiento aeróbico es uno de los pies de trípode que, junto con la dieta y la medicación debe sustentar un correcto tratamiento de la diabetes. (Novials, Diabetes y ejercicio, 2006, pág. 5)

**Tabla 14.- Mediante la actividad física cómo se sintieron las personas del Club.**

<b>COMO SE SINTIO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>EXCELENTE</b>	24	96%
<b>BIEN</b>	1	4%
<b>REGULAR</b>	0	0%
<b>MAL</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 14**



**Análisis:**

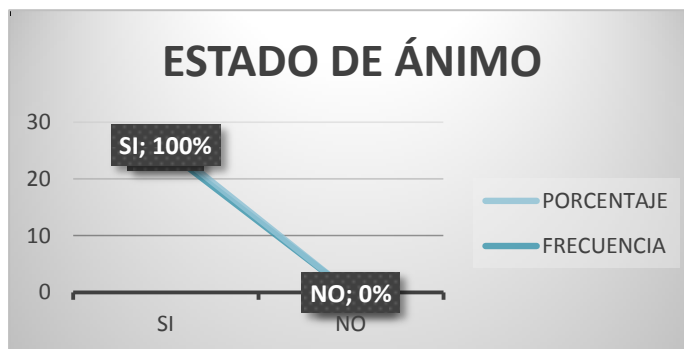
La gran mayoría de personas encuestadas con el 96% responden que fue excelente ya que tuvieron gran satisfacción haciendo la actividad física aeróbica, por lo manifestado anteriormente, los diabéticos indican sentirse a gusto ejecutando ejercicios aeróbicos.

El mantener actividad física regularmente hace que los pacientes del Club de diabéticos se sientan en excelentes condiciones tanto física como psicológica, mejorando notablemente las actividades de su vida diaria.

**Tabla 15.- Durante estos meses la actividad física ha cambiado su estado de ánimo.**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 15**



**Análisis:**

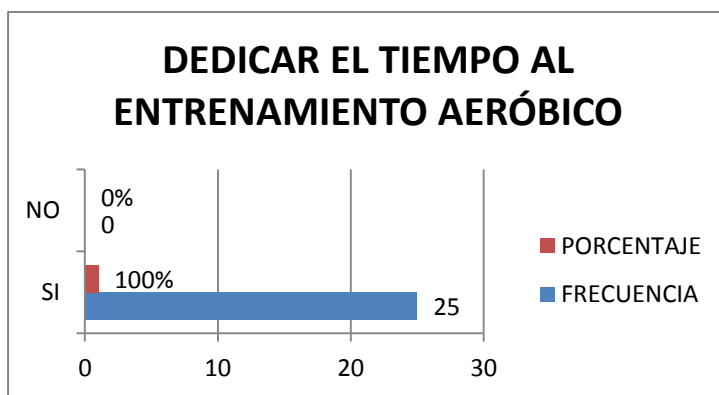
Los pacientes diabéticos manifiestan que, dentro de la realización de los ejercicios que ejecutaron durante estos dos meses ayudó a mejorar el estado de ánimo, dentro de sus hogares como en su entorno social.

Los beneficios psicológicos que la práctica del ejercicio implica y puede contribuir a mejorar el cumplimiento terapéutico en determinadas patologías crónicas como la diabetes, lo que contribuye globalmente a una mejora en la calidad de vida de estos pacientes. (Novials, Diabetes y Ejercicio, 2006, pág. 25)

**Tabla 16.- Es importante dedicar un tiempo de sus Actividades Diarias al entrenamiento aeróbico que realizó en este periodo.**

IMPORTANCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 16**



**Análisis:**

El 100% de las personas encuestadas contestaron que si le dedicarían un tiempo de sus AVD para realizar entrenamiento aeróbico para mejorar su calidad de vida.

La actividad física es sinónimo de salud, por lo tanto todas las personas deberían dedicar un espacio de su tiempo para realizar entrenamiento aeróbico sin distinción de edad, sexo y características étnicas.



**Tabla 17.- Fueron sencillos los ejercicios que se aplicó durante estos meses.**

<b>IMPORTANCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>SI</b>	25	100%
<b>NO</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 17**



**Análisis:**

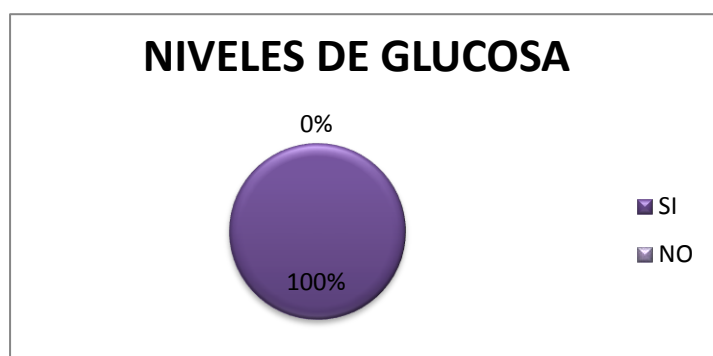
Según esta investigación el 100% de los encuestados indican que los ejercicios realizados durante este tiempo fueron sencillos, ya que los ejecutaron con gran facilidad.

Los ejercicios intervalados fueron sencillos porque eran de baja intensidad debido a la edad de los pacientes diabéticos.

**Tabla 18.- De acuerdo con la enfermedad el ejercicio ayudó a mejorar los niveles de glucosa.**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	100%
NO	0	0%
TOTAL	25	100

**Gráfico 18**



### **Análisis**

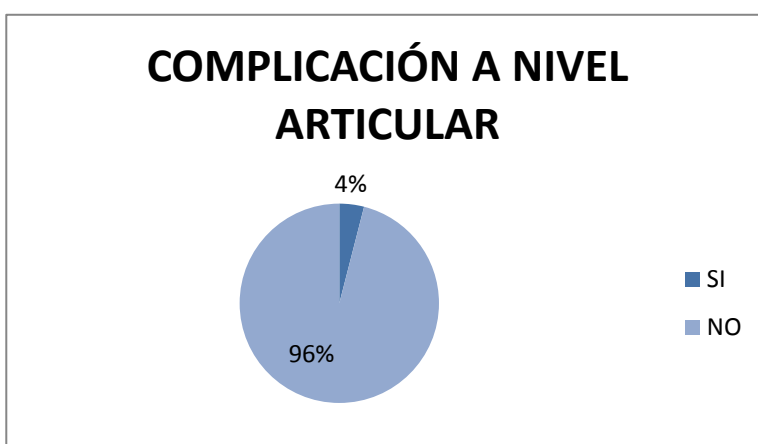
Las personas del Club de Diabéticos responden que los ejercicios aeróbicos si les ayudó a mejorar sus niveles de glucosa ya que ellos en su mayoría tenían índices altos de glucosa.

Los pacientes con diabetes tipo II se caracterizan por la resistencia a la insulina, durante el ejercicio tanto los niveles de insulina como los de glucosa en la sangre disminuyen y se aproximan a los observados en personas normales. (López Chicharro & López Mojares, 2008)

**Tabla 19.- Les causó complicación a nivel articular haciendo los ejercicios.**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	1	4%
NO	24	96%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 19**



**Análisis:**

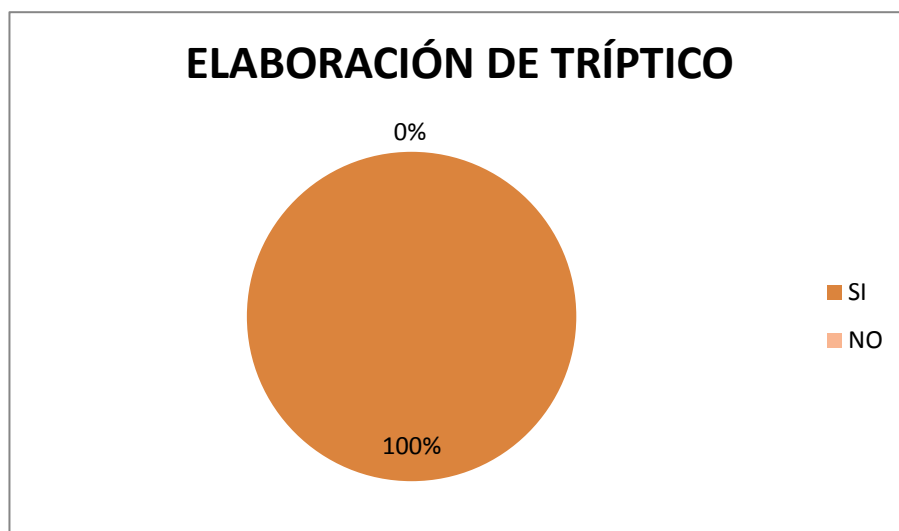
A esta pregunta el 96% de las personas diabéticas manifiestan que no tuvieron ninguna complicación a nivel articular por lo cual se sienten satisfechos y el 4% si tuvieron alguna complicación articular.

Los pacientes diabéticos al realizar actividad física mejora los movimientos de las articulaciones. Respecto a los huesos favorece el depósito de calcio para prevenir la osteoporosis. (Novials, Diabetes y Ejercicio, 2006, pág. 4)

**Tabla 20.- Es necesario la elaboración de un tríptico de entrenamiento aeróbico para que ayude a las personas diabéticas.**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	100%
NO	0	0%
TOTAL	25	100%

**Gráfico 20**



**Análisis:**

Según en la investigación realizada se dice que la mayoría de encuestados, es decir el 100% están de acuerdo en que la elaboración de un tríptico de entrenamiento aeróbico será de gran ayuda para las personas con diabetes ya que de esta manera se evitaría que haya sedentarismo en los pacientes.

## 4.2. Discusión de resultados

El ejercicio físico es importante para la prevención de complicaciones ya que ayuda a mejorar la forma física, reducción de riesgo cardiovascular, disminución de la grasa corporal entre otros casos, como se puede observar que el 48% de los pacientes del club casi siempre hacen ejercicio para mejorar y sentirse bien físicamente. (Novials, 2006)

Las mejores actividades físicas son: andar, montar a caballo, subir y bajar escaleras, tareas domésticas, actividades laborales y también todas estas se encuentran como ejercicio aeróbico ya que son de baja intensidad y larga duración como caminar, correr, nadar, montar en bicicleta, etc. El 76% de la población investigada se dedican más a caminar ya que piensan que es lo más conveniente para ellos. (Novials, Diabetes y Ejercicio, 2006)

Se recomienda a estos pacientes que deben ser animados a realizar entrenamiento de la resistencia por lo menos 2 veces por semana. La mayoría de pacientes del Club desea realizar 2 o 3 veces por semana actividad física, esto significa que desean mejorar su estado físico y mental. (Casallas Osorio, 2013)

Según los datos obtenidos el 84% de las personas del Club de Diabéticos dicen que no presentan ningún impedimento para realizar actividad física. Podemos observar la información que se indica que las personas diabéticas no tienen impedimento en realizar actividad física siempre y cuando sigan unas normas de cuidado como: evaluación médica, deben evitar de hacer solos los ejercicios sí se prolonga mucho,

debe conocer el entorno y el paciente los signos y síntomas de una hipo o hiperglucemia, deben prestar atención especial al cuidado de los pies. (González Aramendi, 2008)

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación el 36% de pacientes se encuentran en un rango de 121-150 mg/dl de glucosa. Se llega al diagnóstico de la diabetes mellitus por tres vías diferentes: si la glucemia plasmática en ayunas es mayor o igual a 126 mg/dl; si la glucemia plasmática en cualquier momento del día es mayor o igual a 200 mg/dl y si la glucemia plasmática a las 2h del TSOG con 75g. de glucosa mayor o igual a 200 mg/dl. (Tébar Massó & Escobar Jiménez, 2009)

El 88 % de los pacientes encuestados tienen familiares que padecen de diabetes. Los diferentes tipos de diabetes se dan por factores hereditarios o genéticos, ya que la insulina con el tiempo puede aumentar o disminuir, así como también se puede dar por la obesidad de las personas. (Corino, 2007)

La clasificación de la diabetes mellitus es: diabetes mellitus tipo 1, diabetes mellitus tipo 2 , otros tipos específicos y diabetes mellitus gestacional. En cuanto a la investigación la mayoría de los pacientes, es decir el 64% conocen de los tipos de diabetes que existen. (Socarrás Suárez, Bolet Astoviza, & Licea Puig, 2002)

La Diabetes Mellitus Tipo II se evidencia que es la más común y que se da en las personas adultas pero también se está manifestando en niños, ya que el cuerpo fabrica insulina pero no la utiliza debidamente, como también les da a personas con un peso corporal excesivo, por inactividad física, las que no realizan ejercicio físico, motivo por el cual el 100% de los pacientes del Club presentan este tipo de Diabetes. (OMS, 2014).

Según los datos obtenidos en este estudio la mayor parte de los pacientes tienen entre 60-70 años de edad, en la cual la diabetes mellitus tipo 2 se detecta en la edad adulta. La National Diabetes Data Group (NDDG), dice que la incidencia y la prevalencia de la diabetes mellitus sigue siendo considerable en la edad adulta avanzada que en los jóvenes. Los cálculos de incidencia prevalecen en las personas de 64 años más alta que las personas de 45 a 64 años, y superior a las personas menores de 45 años. (Kelley, 1992).

La diabetes mellitus tipo I o insulino dependiente lo cual las personas con este tipo de diabetes se administran insulina por la destrucción de las células beta del páncreas; en la diabetes de tipo II o no insulino dependientes las personas son resistentes a la insulina la cual ellos ingieren medicamentos por vía oral, razón por la cual el 32% de la población investigada se inyecta insulina y el resto de persona ingieren medicamentos orales. (ADA, 2012)

El 100% de los pacientes de esta investigación que se inyectan insulina lo hacen dos veces al día. La administración de insulina debe administrarse dos dosis diarias en la cual se aplicará dos tercios antes del desayuno y un tercio en la cena cuando requiera más de 30 U/día. (Lorenzo, y otros, 2008).

Es así que el 100% de las personas que pertenecen al Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui, responde que los ejercicios aeróbicos si ayudan a mejorar los niveles de glucosa ya que en su

mayoría tenían índices altos de glucosa antes de realizar el entrenamiento aeróbico.

Según esta investigación el 100% de los encuestados indican que los ejercicios realizados durante este tiempo fueron sencillos, ya que los ejecutaron con gran facilidad, porque los ejercicios son de bajo impacto considerando la edad de los pacientes del Club de Diabéticos.

La población del estudio refiere que es de importancia crear un tríptico que sirva de guía para realizar los ejercicios de entrenamiento aeróbico para la personas con diabetes, para de esta manera se evitar el sedentarismo en los pacientes y así mejorar la calidad de vida.

#### **4.3 Respuestas a las preguntas de investigación**

##### **¿Cuáles son los ejercicios aeróbicos por intervalos en los pacientes diabéticos adultos y adultos mayores?**

Se escogió a la población de los adultos y adultos mayores porque a su edad son apartados de cualquier actividad que realizan otras personas que tienen la capacidad para hacerlo sin ninguna complicación, por ello se realizó específicamente para los pacientes del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui. Dándoles a conocer que su enfermedad no es un impedimento para realizar actividad física, sino que es una gran ayuda para que los niveles de glucosa bajen y se mantengan estables evitando el sedentarismo, la obesidad, como también mejorar su calidad de vida, estado físico y emocional.



Los ejercicios escogidos son de bajo impacto, ya que por la edad de los pacientes no se puede aumentar bruscamente la velocidad o la fuerza del ejercicio.

Parte de calentamiento o estiramientos de cuatro a ocho minutos, en el cual se debe estirar los músculos por regiones. Primero movimientos o estiramientos de cabeza y cuello, segundo estiramiento de los miembros superiores (hombros-brazos-antebrazos-manos), tercero estiramiento del tronco (columna vertebral) y por último estiramientos de miembros inferiores (caderas-piernas-pantorrillas-pies), deben estar relajados para que al momento de estar realizando actividad física no haya ningún problema.

Actividades aeróbicas a los pacientes con diabetes, se trabajó dos veces por semana, en un lapso de tiempo de treinta a cuarenta y cinco minutos de actividad física. Haciendo ejercicios sin complicaciones y fáciles para que se mantengan activos y no estén sedentarios.

Por último realizando una relajación con estiramientos de todo el cuerpo durante cinco minutos, para que después de los ejercicios realizados no produzcan dolor ni sobreesfuerzo físico.

### **¿Cuáles son los niveles de glucosa mediante la medición de glucemia a nivel periférica en los pacientes del Club de Diabéticos?**

Los pacientes diabéticos mantienen los niveles de glucosa alta, lo que conlleva a que se presenten daños en diferentes partes y órganos del cuerpo. Tener un nivel alto de glucosa en la sangre significa que no tiene suficiente insulina en su cuerpo, como también puede presentarse si no

toma el medicamento para la diabetes, si come demasiado o si no hace ejercicio. A veces los medicamentos que se toman para resolver otros problemas hacen que el nivel de glucosa en la sangre suba, por ejemplo: los remedios para la gripe con epinefrina (descongestionantes), caramelos de catarro y jarabe con azúcar (alivio del catarro), niacina (suplementos alimenticios), estrógenos (control de natalidad, síntomas de menopausia), sulfanilureas (antibióticos), entre otros, en dosis altas pueden elevar la glucosa en la sangre.

La diabetes provoca que la cicatrización de cualquier herida abierta sea lenta o difícil. Los pacientes diabéticos no solamente presentan una cicatrización alterada en heridas agudas y un cierre de los tejidos más lento, sino que además son más sensibles a padecer heridas crónicas, como lesiones ulcerosas en los miembros inferiores, lo cual es causa de innecesarias amputaciones debido a infecciones.

Esta enfermedad conlleva a la persona a un cansancio ya que la insulina es un combustible indispensable para el buen funcionamiento de todas las células del organismo y se los encuentran en los alimentos. Cuando se come, el organismo descompone los alimentos para poder aprovecharlos y al digerirlos los convierte en glucosa.

### **¿Cómo elaborar un tríptico de ejercicios para los integrantes del Club de Diabéticos y con diabetes mellitus tipo II?**

El tríptico Programa de ejercicios aeróbicos por intervalos está dirigido a los pacientes que pertenecen al Club de diabéticos del Hospital de Atuntaqui, ya que se hace necesario conocer la importancia que tiene realizar este tipo de ejercicios para mantener su estado de salud tanto físico, psíquico y emocional.

Se realizó un tríptico que contiene una serie de ejercicios aeróbicos por intervalos acorde a la edad de los pacientes y al tipo de diabetes que presentan. Este tríptico será de gran ayuda para que los pacientes del Club de diabéticos del Hospital de Atuntaqui puedan realizar los ejercicios aeróbicos de manera fácil y sin complicaciones en su hogar, manteniendo así una actividad física diaria.

Para elaborar el tríptico de ejercicios se observó la población del problema de investigación, ya que depende de la edad de los pacientes y del tipo de diabetes que ellos presenten.

En esta investigación se realizó un tríptico para un solo tipo de Diabetes, como es la de tipo II y a un rango de edad entre 300 a 80 años, ya que en estas edades las personas son adultos y adultos mayores, y son parte de este trabajo de investigación.

A continuación detalle del tríptico:

- Primero: diseño de la portada del tríptico
- Segundo: introducción del programa de ejercicios
- Tercero: ejercicios de estiramiento, luego parte principal desarrollo de ejercicios aeróbicos y por último ejercicios de relajación.
- Cuarto: Beneficios del programa de ejercicios.

#### **4.4. Conclusiones**

- Se programó una serie de ejercicios aeróbicos intervalados de bajo impacto, los cuales fueron puestos en práctica a los pacientes del Club, tres días en semana y durante una hora. El programa de ejercicios implementado se dividió en dos fases. La primera fase inicial con estiramientos de la cabeza, miembros superiores, tronco y miembros inferiores; la fase aeróbica mediante la utilización de ejercicios aeróbicos para pacientes con diabetes, en los que se recomienda no hacer mucho esfuerzo por la edad ya que son adultos mayores.
- Mediante el examen de glucosa individual y con la ayuda del glucómetro se registró en los pacientes del Club de diabéticos un alto índice de azúcar en la sangre, el mismo que les produce un extremo cansancio.
- Se desarrolló un tríptico indicando una serie de ejercicios aeróbicos intervalados de acuerdo a la edad y al tipo de diabetes que presentan los pacientes del Club de Diabéticos, con el fin de que sigan realizando actividad física dentro de su rutina diaria.
- Es importante el interés que tuvieron las personas del Club de diabéticos para integrarse al esquema de ejercicios aeróbicos por intervalos, al sentirse bien antes, durante y después de la rutina de ejercicios, mejorando así su acondicionamiento físico y calidad de vida.

#### **4.5. Recomendaciones**

- Motivar a que los pacientes del Club de diabéticos incluyan en sus actividades diarias un programa de ejercicios aeróbicos para mejorar su estado físico, psíquico y emocional.
- Acoplar estos ejercicios a los pacientes por lo menos tres veces por semana para realizar actividad física de tipo aeróbica, con el fin de mejorar su estado físico y mental. Ya que las personas de la tercera edad al realizar su rutina de ejercicios se sienten activos y dispuestos.
- Socializar a los pacientes diabéticos del Club la importancia del examen de glucosa diario, ya que si no existe un control adecuado, esta enfermedad puede conllevar a presentarse varios problemas de salud e inclusive causar la muerte.
- Utilizar periódicamente el tríptico del Programa de Ejercicios Aeróbicos por Intervalos para los pacientes del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui con el fin de mejorar su calidad de vida.

#### 4.6. Glosario de términos

**Ejercicio aeróbico:** es el ejercicio físico que necesita de la respiración

**Frecuencia:** es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico.

**Frecuencia Cardíaca:** es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo.

**Hipoglucemia:** es una concentración de glucosa en la sangre anormalmente baja, inferior a 50-60 mg por 100 ml. Se suele denominar shock insulínico, por la frecuencia con que se presenta en

pacientes con diabetes mellitus en tratamiento con insulina. Generalmente se asocia con alteraciones o pérdida del conocimiento.

**Inmunosupresor:** Es una sustancia química que produce la inmunosupresión del sistema inmunitario. Puede ser exógeno como los fármacos inmunosupresores o endógeno como el cortisol.

**Glicemia:** Es la medida de concentración de glucosa libre en sangre, suero o plasma sanguíneo

**Glucosilada:** Es una heteroproteína de la sangre que resulta de la unión de la Hb con carbohidratos libres unidos a cadenas carbonadas con funciones ácidas en el carbono 3 y 4.

**Glucosuria:** Es la presencia de glucosa en la orina a niveles elevados. La glucosa se reabsorbe en su totalidad a nivel de las nefronas, las unidades funcionales del riñón donde se produce la depuración de la sangre.

**Metabolismo:** Es el conjunto de reacciones bioquímicas y procesos físico-químicos que ocurren en una célula y en el organismo.

**Nefropatía:** Se refiere a daño o a la enfermedad del riñón. Otro término más antiguo para ella es nefrosis.

**Nosología:** Es la ciencia que formando parte del cuerpo de conocimientos de la medicina tiene por objeto describir, explicar, diferenciar y clasificar la amplia variedad de enfermedades y procesos patológicos existente.

**Poliuria:** Es un síntoma médico que consiste en una emisión de un volumen de orina superior al esperado.

**Retinopatía:** Es un término genérico que se utiliza en medicina para hacer referencia a cualquier enfermedad no inflamatoria que afecte a la

retina, es decir a la lámina de tejido sensible a la luz que se encuentra en el interior del ojo.

**Sistema cardiovascular:** En concreto podemos establecer que en el funcionamiento correcto del sistema cardiovascular influye no sólo la sangre y el corazón sino también los correspondientes vasos sanguíneos y el sistema linfático. Este último se caracteriza por el hecho de que funciona como sistema de transporte tanto para la regulación de los líquidos extracelulares como para las defensas y los ácidos grasos.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Aguirre, R. y Prieto, R. “*La cultura de la salud. Lecturas de filosofía, salud y sociedad*”, pp. 25-30. Ed. Ciencias Médicas, 2000.
- 2.- Ampudia, Francisco et al.: *Diabetes y Ejercicio*, Ed. Mayo S.A., España, 2006.
- 3.- Araki, A., Nurohani Y. and Aoyagi Y.: “*Comprehensive geriatric assessment and treatment of elderly diabetic patients*”. Nippon, jul. 2002.
- 4.- Arboleda, Victor- Arango, Elkin- Patiño, Fredy: *Algunas consideraciones sobre actividad física en personas con sobre peso y obesidad*, Funámbulos Editores, Medellín, 2011.
- 5.- Asociación Latinoamericana de Diabetes: *Guía ALAD de Diagnóstico, control y tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2*, Ed. Edimédicas LTDA, Colombia, 2006.
- 6.- Blanco Anesto, J: “*Consumir azúcar con moderación*” *Rev. Cub. Aliment. Nutr.* 16 (2): 142.

- 7.- Caja Costarricense de Seguro Social, Organización Panamericana de la Salud: *Guía para la atención de las personas diabéticas tipo 2*, s.e., Costa Rica, 2007.
- 8.- Carvajal Martínez, F.: *Diabetes mellitus y ejercicio*. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1989
- 9.- Constitución de la República del Ecuador, 2008.
- 10.- Díaz, O: *Programa Nacional de Diabetes Mellitus*. La Habana, 2000.
- 11.- OMS: *Declaración de las Américas sobre la diabetes*, 1998.
- 12.- Escobar Jiménez, Fernando; Tébar Massó, Francisco Javier. . *La diabetes mellitus en la práctica clínica* (pág: 1). Buenos Aires; Madrid: Médica Panamericana, 2009.
- 13.- Feldestein, C. A., Pietrobelli, D. J. Oliver A. y Licopanti C.: “*La hipertensión arterial en la diabetes mellitus tipo 2. Patogénesis de la nefropatía y estrategias para la renoprotección*” *Rev. Alad*. Vol XI, 2003.
- 14.- Fraga, Rafael- Herrera, Caridad, Fraga- Sahily: *Investigación Socioeducativa*, Quito, 2007.
- 15.- García Castro, M. y García González R.: *Problemas sociales referidos un grupo de personas atendidas en el centro de atención a diabéticos*. *Rev. Cubana Endocrinol.* 16(5), 2005.
- 16.- García Gil, María: *Manual de Ejercicio físico para personas de edad avanzada*, s.e, s.f.
- 17.- Guerrero, Fermín. (2007). *Vivir con diabetes* (pág:29). Buenos Aires: Grupo Imaginador de Ediciones-1a Edición.



- 18.- Hernández González, R. y Aguilar Rodríguez, E. *Ejercicios Físicos y Rehabilitación*. Editorial deportes, 2006,
- 19.- Inc., A., Freeman R. and Erbas T.: "*Diabetic Autonomic. Neuropathy*". *Semin Neurol* 23(4): 365, 2003.
- 20.- Instituto Nacional sobre el envejecimiento: *Ejercicio y Actividad Física*, s.e, E.E.U.U., 2010.
- 21.- Instituto Nicaraguense de Seguridad Social: *Manual de Autocuidado del adulto mayor*, 1ª ed., Managua, 2006.
- 22.- Llano Ruiz, Mercedes: *Acondicionamiento físico para personas mayores*, editorial Manz Producciones, Portugal, s.f.
- 23.- Macías Llanes, M. E: "*La relación entre la enajenación y la salud*". *Lecturas de filosofía salud y sociedad*, pp. 15-24. ed. Ciencias Médicas, 2000.
- 24.- Martínez Gómez, C.: *La familia. Salud familiar*. Ed. Científico-técnica, la Habana, 2003.
- 25.- Medicinas Alternativas: *Guía de Consulta y Prevención: Diabetes (pág: 9)*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Lea S.A, segunda edición. 2009.
- 26.- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases: *Guía para personas con diabetes tipo 1 y tipo 2*, s.e., E.E.U.U., 2013.
- 27.- Organización Panamericana de la Salud: *La Salud de los adultos mayores: una visión compartida*, s.e., Washington, D.C, 2010.
- 28.- Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017-

29.- Pont Gels, Pilar et al.: *Plan Integral para la Actividad Física y el Deporte versión 1*, s.e., España, 2006.

30.- Ramírez Terán, Marcelo (comp.): *Metodología de la investigación científica*, Exacto Visual, Quito, 2003.

31.- Rodríguez, Dámaso- Lurueña, Ma. Jesús: *Atención Integral al adulto mayor desde la actividad físico-deportiva*, ed. Gymnos, Madrid, 2003.

## LINCOGRAFÍA

1.- ADA. (01 de 2012). *Diagnóstico y clasificación de la diabetes mellitus (I)*. Obtenido de INTRAMED:  
<http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=74250>

2.- Boraita Pérez , A. (Mayo de 2008). *Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular*. Obtenido de Revista Española de Cardiología:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893208734316>

3.- Caballero, A., & Hernández García, M. (enero-febrero de 2007). *Beneficios del ejercicio físico en los pacientes con diabetes*. Obtenido de Revista oficial de la sociedad española de diabetes: Avances en Diabetología:  
<http://www.sediabetes.org/revista/revistaVerArticulo.asp?idRevista=11&idArticulo=126&pa=seminarios>

4.- Casallas Osorio, J. (08 de 01 de 2013). *Las nuevas recomendaciones para la práctica clínica sobre diabetes*. Obtenido de INTRAMED:  
<http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=78712>

5.- Corino, E. (2007). *Fundación para la Diabetes*. Recuperado el 05 de 07 de 2014, de Tipos de diabetes:  
[http://www.fundaciondiabetes.org/diabetesinfantil/la\\_diabetes/tipos\\_diabetes.htm](http://www.fundaciondiabetes.org/diabetesinfantil/la_diabetes/tipos_diabetes.htm)

6.- Escobar, F. (2009). *La diabetes mellitus en la práctica clínica*. Madrid: Médica Panamericana.

7.- Fuertes Sánchez, J. (Mayo de 2014). *Ventajas del Entrenamiento por Intervalos*. Obtenido de Revista Alimentación, Fitness y Nutrición:  
<http://comeconsalud.com/alimentacion-nutricion/entrenamiento-por-intervalos-ventajas/>

8.- González Aramendi, J. (2008). *PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO EN LA DIABETES*. Obtenido de Archivos de Medicina del Deporte:  
[http://femede.es/documentos/revision\\_prescripcion2\\_279\\_126.pdf](http://femede.es/documentos/revision_prescripcion2_279_126.pdf)

9.- González Pérez, U. (25 de 11 de 2002). *El concepto de calidad de vida y la evolución de los paradigmas de las ciencias de la salud*. Obtenido de Revista Cubana de Salud Pública:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662002000200006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662002000200006)

10.- Gonzalez, C. (13 de 08 de 2011). *Las 24 causas de la Diabetes*. Obtenido de Curar Diabetes buscando la curación de la diabetes:  
<http://www.curardiabetes.com/21-causas-diabetes/>

11.- Hernández Rodríguez, J., & Licea Puig, M. (02 de 02 de 2010). *Papel del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus*. Obtenido de Revista Cubana de Endocrinología:  
[http://bvs.sld.cu/revistas/end/vol21\\_2\\_10/end06210.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/end/vol21_2_10/end06210.htm)

12.- Lioi, L. (25 de 08 de 2009). *Los ejercicios aeróbicos*. Obtenido de Revista INNATIA: <http://www.innatia.com/s/c-ejercicios-aerobicos/a-los-ejercicios-aerobicos.html>

13.- Lioi, L. (05 de 10 de 2010). *Entrenamiento aeróbico a intervalos*. Obtenido de Revista INNATIA: <http://www.innatia.com/s/c-ejercicios-aerobicos/a-entrenamiento-aerobico-a-intervalos.html>

14.- López, A. (02 de 03 de 2007). *Diabetes, un problema mayor de lo esperado*. Recuperado el 10 de 10 de 2013, de El Mundo. es salud: <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2007/03/01/corazon/1172778362.html>

15.- Mocha, C. (s.f). *Diez principales causas de muerte*. Recuperado el 19 de noviembre de 2014, de Información de Salud Actualizada: <http://repositorio.cedia.org.ec/bitstream/123456789/698/1/Estadisticas%20de%20salud.pdf>

16.- MSP. (2010). *Mortalidad en el Ecuador 2009: Defunciones según causa y sexo, porcentaje y tasas por provincia*. Obtenido de Indicadores Básicos de Salud 2010: [https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.paho.org%2Fecu%2Findex.php%3Foption%3Dcom\\_docman%26task%3Ddoc\\_download%26gid%3D325%26Itemid%3D&ei=AuxwVPXXJsGngwSUjoCQBA&usg=AFQjCNEbmYbS1](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.paho.org%2Fecu%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D325%26Itemid%3D&ei=AuxwVPXXJsGngwSUjoCQBA&usg=AFQjCNEbmYbS1)

17.- MSP. (2012). *Datos Esenciales de Salud: Una mirada a la década 2000-2010*. Obtenido de Ministerio de Salud Pública del Ecuador: <http://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/Datos-esenciales-de-salud-2000-2010.pdf>

18.- Nieto Martínez, R. (Mayo de 2010). *Actividad física en la prevención y tratamiento de la diabetes*. Obtenido de Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo:

[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-31102010000200003](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102010000200003)

19.- Novials, A. (2006). *Diabetes y ejercicio*. Recuperado el 03 de 07 de 2014, de Grupo de trabajo de diabetes y ejercicio de la Sociedad Española de Diabetes (SED):

<http://www.slideshare.net/ligaperuanadediabetes/diabetes-y-ejercicio-13142443>

20.- OMS. (Noviembre de 2014). *Diabetes*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>

21.- OMS. (s.f). *Qué es la diabetes*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: [http://www.who.int/diabetes/action\\_online/basics/es/index1.html](http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/es/index1.html)

22.- Ortega, M. (9 de 01 de 2012). *Acondicionamiento Físico*. Obtenido de EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES MAGDALENA ORTEGA DE NARIÑO:

<https://edufisicaalfa.wordpress.com/2012/01/09/acondicionamiento-fisico/>

23.- Ortiz, H. (06 de 2013). *EL EJERCICIO Y LA DIABETES*. Obtenido de Semiclub del Diabético:

<http://www.diabetesbienestarysalud.com/2013/06/el-ejercicio-y-la-diabetes/>

24.- Röckla, K., Witczaka , C., & Goodye, L. (2008). *Diabetes, mitocondrias y ejercicio*. Obtenido de Revista Española de Cardiología:

<http://www.revespcardiol.org/es/diabetes-mitocondrias-ejercicio/articulo/13119589/>

25.- Rodríguez Plaza, L., & Sánchez Zambrano, M. (10 de 2012). *El ejercicio en la prevención primaria de diabetes mellitus tipo 2*. Obtenido de Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo:

[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1690-31102012000400017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1690-31102012000400017&script=sci_arttext)

26.- Rodríguez, J. (2009). *Papel del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus*. Recuperado el 10 de 09 de 2013, de Papel del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus

27.- Socarrás Suárez, M., Bolet Astoviza, M., & Licea Puig, M. (25 de 01 de 2002). *Diabetes mellitus: tratamiento dietético*. Obtenido de Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002002000200007&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002002000200007&script=sci_arttext&tlng=en)

28.- Toirac, D. M. (2010). *Ejercicios físicos adaptados para mejorar el control metabólico del adulto mayor diabético tipo II*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos83/ejercicios-mejorar-metabolismo-diabetico/ejercicios-mejorar-metabolismo-diabetico.shtml>

# ANEXOS

## ANEXOS

### ANEXO 1: IMÁGENES

#### IMAGEN 1

**Tabla N° 41**  
**Principales causas de mortalidad general. Ecuador-Año 2010**  
**(Lista Corta CIE-10)**

Nº Orden	CÓDIGO L.C.	CÓD. CIE-10 DETALLADA	CAUSAS DE MUERTE	Número	%	Tasa*
1º	34	I10-I15	ENFERMEDADES HIPERTENSIVAS	4 309	7,0	29,8
2º	26	E10-E14	DIABETES MELLITUS	4 017	6,5	27,7
3º	46	J10-J18	INFLUENZA Y NEUMONÍA	3 361	5,4	23,2
4º	57	V00-V89	ACCIDENTES DE TRANSPORTE TERRESTRE	3 304	5,4	22,8
5º	42	I60-I69	ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES	3 269	5,3	22,6
6º	64	X85-Y09	AGRESIONES (HOMICIDIOS)	2 330	3,8	16,1
7º	35	I20-I25	ENFERMEDADES ISQUÉMICAS DEL CORAZÓN	1 998	3,2	13,8
8º	51	K70-K76	CIRROSIS Y OTRAS ENFERMEDADES DEL HÍGADO	1 933	3,1	13,3
9º	41	I50-I51	INSUFICIENCIA CARDÍACA, COMPLICACIONES Y ENFERMEDADES MAL DEFINIDAS	1 850	3,0	12,8
10º	55	P00-P96	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERÍODO PRENATAL	1 618	2,6	11,2
	99	R00-R99	CAUSAS MAL DEFINIDAS	5 785	9,4	39,9
POBLACIÓN CENSO 2010				14 483 499		
<b>TOTAL DE DEFUNCIONES</b>				<b>61.681</b>		
TASA DE MORTALIDAD GENERAL (x 10.000 hab.)				42,6		

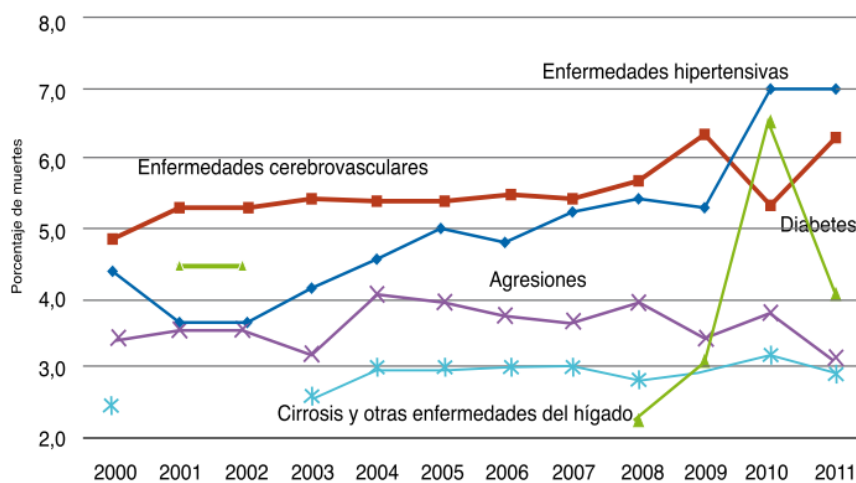
Fuente: INEC, Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones. Año 2010

Elaboración: Dirección Nacional de Información, Seguimiento y Control de Gestión

\* Tasa de Mortalidad por 100.000 habitantes

#### IMAGEN 2

#### Cinco principales causas de muerte Ecuador 2000 - 2011



Fuente: INEC, Estadísticas Vitales, defunciones 2000-2011.



# IMAGEN 3

MORTALIDAD EN EL ECUADOR 2009: DEFUNCIONES SEGÚN CAUSA Y SEXO, PORCENTAJE Y TASAS POR PROVINCIA - 67 C

		TOTAL PAIS										PROVINCIA S												
		TOTAL	AMBUROS	BALNEAS	CAJAP	ELABAO	ESMER	GUAY	MANAB	ORON	SUCUM	TUNGUR	EL CMO	IMBORACAZ	CAÑAR	MANAB	LOJA	EL MORO	NAPO	ESMER	LOJA			
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%			
<b>TASA DE DEFUNCIONES (en 100 000 HAB)</b>		42.6	44.2	37.6	42.2	35.5	42.9	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3			
Nº Orden	CÓDIGO L.C.	CÓD. CIE-10 DETALLADA	CAUSAS DE MUERTE																					
1	26	E10-E14	DIABETES MELLITUS																					

La base de mortalidad por causa, sexo y departamento es del 2009. Fuente: MIECOP, Instituto de Estadística y Censos, 2007 - 2010.

<b>IMBABURA</b>		
Nº Orden	CÓDIGO L.C.	
1	26	
<b>E10-E14</b>		
<b>DIABETES MELLITUS</b>		
Nº	%	Tasa
79	3,0	19,1

Nº Orden	CÓDIGO L.C.	CÓD. CIE-10 DETALLADA	CAUSAS DE MUERTE
1	26	E10-E14	DIABETES MELLITUS

## ANEXO 2: Encuestas

1.- Encuesta pre-diagnóstica aplicada a los pacientes del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA TERAPIA FÍSICA**

**ENCUESTA PARA LOS PACIENTES QUE CONFORMAN EL CLUB DE DIABÉTICOS DEL HOSPITAL DE ATUNTAQUI.**

**Objetivo:** Aplicar correctamente una serie de ejercicios o kinesioterapia en los pacientes que presentan Diabetes Mellitus para mejorar su calidad de vida.

**Instrucciones:**

Lea detenidamente las preguntas que están a continuación y conteste con sinceridad haciendo una (X) en el casillero que corresponda su respuesta. La respectiva información será de total confidencialidad ya que solo va hacer utilizada para la investigación de mi proyecto de tesis de grado.

### PREGUNTAS

**Edad:**.....  
**Sexo:** M..... F.....  
**Estado Civil:**.....  
**Ocupación:**.....

**1.- ¿Con qué frecuencia usted hace actividad física?**

- a) Siempre
- b) Casi Siempre
- c) Rara vez
- d) Nunca

**2.- ¿Qué tipo de actividad física usted hace?**

- a) Correr
  - b) Trotar
  - c) Natación
  - d) Caminar
  - e) Otras:
- .....

**3.- ¿Cuántos días a la semana usted quisiera hacer actividad física?**

- a) 1 día a la semana
- b) 2 días a la semana
- c) 3 días a la semana
- d) 4 días a la semana
- e) 5 días a la semana
- f) Todos los días
- e) Ningún día

**4.- ¿Mediante la actividad física usted cómo se siente?**

- a) Muy bien
- b) Bien
- c) Regular
- d) Mal

**5.- ¿Tiene familiar cercano que padece de Diabetes?**

- Si
- No

**6.- ¿Conoce usted acerca de los diferentes tipos de Diabetes?**

- Si
- No

**7.- ¿Qué tipo de Diabetes es la que usted presenta?**

- a) Diabetes Mellitus tipo I
  - b) Diabetes Mellitus Tipo 2
  - c) Diabetes Gestacional
  - d) Otros Tipos de Diabetes:
- .....

**8.- ¿A partir de qué edad le diagnosticaron su enfermedad?**

.....  
.....  
.....

**9.- ¿Usted se inyecta insulina?**

Si   
No

**10.- ¿Con que frecuencia usted se inyecta la insulina?**

a) una vez al día   
b) dos veces al día   
c) tres veces al día   
d) otras:.....

**11.- ¿Cree usted que este proyecto se pueda llevar a cabo en alguna otra institución para el beneficio de las personas que presentan esta enfermedad como es la Diabetes, para mejorar su calidad de vida?**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**2.- Encuesta pos-diagnóstica aplicada a los pacientes del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA TERAPIA FÍSICA**

**POST-ENCUESTA PARA LOS PACIENTES QUE CONFORMAN EL CLUB DE DIABÉTICOS DEL HOSPITAL DE ATUNTAQUI.**

**1.- ¿El entrenamiento aeróbico al que usted fue integrado fue gran importancia dentro de sus AVD?**

Si   
No

**2.- ¿Mediante la actividad física aeróbica usted cómo se sintió?**

a) Excelente   
b) Bien   
c) Regular   
d) Mal

**3.- ¿Durante estos meses de actividad física ha cambiado su estado de ánimo?**

Si   
No

**4.- ¿Le parece importante dedicar un tiempo de sus actividades diarias al entrenamiento aeróbico que realizo durante este periodo?**

Si   
No

**6.- ¿Le pareció sencillos de realizar los ejercicios que se lo aplicó durante estos meses?**

Si

No

**7.- ¿De acuerdo con su enfermedad el ejercicio le ayudó a mejorar sus niveles de glucosa?**

Si

No

**8.- El hacer este tipo de ejercicios ¿le causó complicación a nivel articular?**

Si

No

**9.- ¿Cree usted que la elaboración de un folleto de entrenamiento aeróbico será de gran ayuda para las personas que son diabéticas?**

Si


No

## ANEXO 3: Tríptico informativo acerca del Programa de Ejercicios Aeróbicos por Intervalos para los pacientes del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.


El tiempo de la actividad aeróbica se desarrolla entre treinta (30) a cuarenta y cinco (45) minutos, con intervalos de descanso de tres (3) a cinco (5) minutos cada diez (10) o quince (15) minutos, lo cual es un tiempo suficiente para que las personas estén activas.

A continuación algunos ejercicios aeróbicos que pueden hacer los adultos.


Realizar toda esta serie de ejercicios en dos series, en el tiempo indicado anteriormente. En la cual no solo pueden hacer este tipo de ejercicios sino también agregar otra actividad como son: caminar, trotar suavemente.




Correr en el sitio levantando las rodillas




Sentadillas contra la pared



Media sentadillas sobre una sola pierna






Salto de tijera



Sentadillas

### BENEFICIOS DEL PROGRAMA




#### EJERCICIOS

- Mejora el estado de salud física y mental de los pacientes.
- Nivelan los niveles de azúcar en la sangre.
- Reduce la capacidad de sedentarismo en los diabéticos.
- Mejora la circulación sanguínea.
- Mejora el estado de ánimo de los pacientes.

ELABORADO POR: MIGUEL GRUJALVA  
ESTUDIANTE DE FISIOTERAPIA DE LA UTN

ENTRENAMIENTO AERÓBICO INTERVALADO  
CON EL FIN DE MEJORAR EL  
ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

Programa de Ejercicios Aeróbicos por intervalos para los pacientes del Club de Diabéticos



PARA MEJORAR EL ESTADO FÍSICO Y LA  
CALIDAD DE VIDA EN ESTAS PERSONAS CON  
DIABETES.

## INTRODUCCIÓN

La prescripción del ejercicio es una práctica individual en la cual se debe lograr la correcta interacción entre el conocimiento científico y las técnicas de comportamiento. En el caso del paciente con diabetes, el objetivo de salud adquiere una gran importancia al ser el ejercicio una parte del tratamiento. Además, aporta otra serie de efectos positivos asociados a la prevención de complicaciones, como son la mejora de la forma física, reducción del riesgo cardiovascular, disminución de la grasa corporal y, en algunos casos, la mejora del control glucémico.

### EJERCICIOS PARA PACIENTES DIABÉTICOS ADULTOS DE LA TERCERA EDAD.

#### • FASE INICIAL

Estiramientos o calentamiento de todas las partes del cuerpo. Esto se debe hacer en un tiempo de cuatro (4) a cinco (5) minutos.

#### 1. ESTIRAMIENTOS DE CABEZA Y CUELLO

Movimientos laterales de cabeza y cuello, no hacer movimientos circulares afecta a las vértebras a que se desgasten.



#### 2. ESTIRAMIENTOS DE MIEMBROS SUPERIORES

Estirar lo que más se puedan para que no haya problemas después a nivel muscular o articular en las partes del hombro-brazo-codo-antebrazo-mano.



Img:1



Img:2



Img:3

(img:1) Estiramiento de deltoides eso hacer con ambos miembros derecho y luego izquierdo. (img:2) Estiramiento de la musculatura dorsal, estirar lo más que pueda. (img:3) Estiramientos de extensores de codo y aductores de hombro, hacer primero con un brazo y luego con el otro.

#### 3. ESTIRAMIENTOS DE TRONCO

Seguir el estiramiento de columna dorsal, lumbar, para que no produzca mayor dolor. Ya que deben hacer a ambos lados en los que es el dorsal ancho como en la (img:2).



Img:1



Img:2



Img:3

#### 4. ESTIRAMIENTOS DE MIEMBROS INFERIORES.



Es importante hacer también el estiramiento de lo que es cadera-piernas-rodillas-pantorrillas-pies estos son los MI. En la cual son más necesarios para trabajar en una actividad física aeróbica.

#### • FASE AERÓBICA

En esta fase se utiliza ejercicios aeróbicos para pacientes con diabetes en las cuales se recomienda no hacer mucho esfuerzo por la edad que presentan ya que son adultos mayores.



## **ANEXOS 4: FOTOGRAFÍAS**

### **FOTOGRAFÍA 1**

Antes de realizar los ejercicios se realizó la toma de la glucosa, con un pequeño pinchazo en el dedo medio de la mano.



**FUENTE:** Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.

**RESPONSABLE:** Grijalva M.

### **FOTOGRAFÍA 2**

Seguidamente se extrae sangre del dedo.



**FUENTE:** Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.

**RESPONSABLE:** Grijalva M.

### FOTOGRAFÍA 3

Se procede hacer la toma de la glucosa en el glucómetro.



**FUENTE:** Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.

**RESPONSABLE:** Grijalva M.

### FOTOGRAFÍA 4

Y al final se evidencia el rango de diabetes que presenta cada paciente por medio del glucómetro,



**FUENTE:** Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.

**RESPONSABLE:** Grijalva M.

## FOTOGRAFÍA 5

Fase de calentamiento de cuello y miembros superiores



**FUENTE:** Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.

**RESPONSABLE:** Grijalva M.

## FOTOGRAFÍA 6

Calentamiento de tronco y miembros inferiores.



**FUENTE:** Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.

**RESPONSABLE:** Grijalva M.

## FOTOGRAFÍA 7

Fase de aeróbicos. Ejercicios de miembros superiores



**FUENTE:** Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.

**RESPONSABLE:** Grijalva M.

## FOTOGRAFÍA 8

Fase aeróbicos: Ejercicios movimiento de cadera



**FUENTE:** Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.

**RESPONSABLE:** Grijalva M.

## FOTOGRAFÍA 9

Fase aeróbica: Corriendo en su propio sitio levantando las rodillas.



**FUENTE:** Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.

**RESPONSABLE:** Grijalva M.

## FOTOGRAFÍA 10

Fase de aeróbicos: Ejercicio sentadillas.



**FUENTE:** Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.

**RESPONSABLE:** Grijalva M.



## FOTOGRAFÍA 11

Fase de relajación.



**FUENTE:** Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.

**RESPONSABLE:** Grijalva M.

## FOTOGRAFÍA 12

Foto grupal del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui



**FUENTE:** Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui.

**RESPONSABLE:** Grijalva M.

## 5.- REGISTRO DE OBSERVACIÓN

### REGISTRO DE OBSERVACIÓN (INICIO)

Fecha: Marzo 2013

Nro de Pcts.	SEXO	EDAD PACIENTES	Glucemia pre-ejercicio	Glucemia post-ejercicio	Tipo de ejercicio realizado	Duración del ejercicio	Síntomas después del ejercicio
1	F	72	210	205	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
2	F	72	167	163	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
3	F	67	244	243	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
4	F	67	153	148	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
5	F	68	134	122	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
6	F	48	128	125	Ej. aeróbico	30 min.	Dolor articular
7	F	55	153	151	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
8	F	75	132	130	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
9	F	66	177	176	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
10	F	70	161	160	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
11	F	69	162	159	Ej. aeróbico	30 min.	Dolor articular
12	F	60	160	159	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
13	F	71	200	200	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
14	F	73	208	202	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
15	F	62	153	151	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
16	F	63	229	223	Ej. aeróbico	30 min.	Dolor articular
17	F	63	230	228	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
18	F	67	186	185	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
19	F	65	108	108	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento

20	F	75	213	210	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
21	F	72	249	245	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
22	F	73	233	230	Ej. aeróbico	30 min.	Dolor articular
23	F	61	214	211	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
24	F	60	168	165	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento
25	M	62	132	129	Ej. aeróbico	30 min.	Agotamiento

**OBSERVACIONES:**

Se observa dentro de las medidas de glucemia pre y post ejercicio no varían mucho ya que recién están iniciando a realizar actividad física los integrantes del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui. También se puede observar un desacondicionamiento físico dentro de ellos, ya que tuvieron un agotamiento no muy excesivo y pacientes con dolor articular, esto se lleva a cabo por la falta de actividad física.



## REGISTRO DE OBSERVACIÓN (FINAL)

Fecha: Mayo 2013

Nro de Pcts.	SEXO	EDAD PACIENTES	Glucemia pre-ejercicio	Glucemia post-ejercicio	Tipo de ejercicio realizado	Duración del ejercicio	Síntomas después del ejercicio
1	F	72	200	194	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
2	F	72	150	145	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
3	F	67	200	197	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
4	F	67	125	119	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
5	F	68	132	125	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
6	F	48	128	125	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
7	F	55	134	130	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
8	F	75	132	128	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
9	F	66	169	165	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
10	F	70	153	150	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
11	F	69	128	126	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
12	F	60	135	132	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
13	F	71	187	181	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
14	F	73	195	189	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
15	F	62	145	143	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
16	F	63	210	209	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
17	F	63	210	207	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
18	F	67	175	174	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
19	F	65	108	99	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
20	F	75	200	194	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
21	F	72	210	205	Ej.	45 min.	Agotamiento

					aeróbico		
22	F	73	215	209	Ej. aeróbico	45 min.	Dolor articular
23	F	61	198	196	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
24	F	60	155	147	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento
25	M	62	120	114	Ej. aeróbico	45 min.	Agotamiento

### **OBSERVACIONES:**

Se observa dentro de las medidas de glucemia pre y post ejercicio varían ya que durante los dos meses de ejercicios aeróbicos de baja intensidad por la edad que tienen; al realizar actividad física los integrantes del Club de Diabéticos del Hospital de Atuntaqui tuvieron un agotamiento pero ya no como al inicio de la aplicación del programa de entrenamiento aeróbico, pero persiste el dolor articular en una sola persona. Para ello, para ver si es satisfactorio la aplicación del trabajo de investigación se llegó a observar al final del tratamiento, ya que tuvimos una caminata de 2km, todos estuvieron muy satisfechos por estar activos y haber compartido en grupo los dos meses que estuvieron realizando actividad física.