**UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA**

**FACULTAD DE MOTRICIDAD Y DEPORTES**

# LA IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD FISICA EN PERSONAS CON DIABETES

**Licenciatura en Educación Física y Deportes**

**P R E S E N T A**

**ALEXIS ARIAS**

**PROFESORA: PAULA FLORENCIA FERRERO**

**Buenos Aires, Argentina, 2023**

**ÍNDICE DE CONTENIDO**


CAPÍTULO 1 5

Introducción 5

Diabetes Mellitus 2 5

Efectos del ejercicio en el control del diabético 6

Método de detección 14

Diabetes en argentina 15

Sedentarismo en la población argentina 15

Diabetes y la relación con la actividad física 16

Adaptaciones al entrenamiento en pacientes con diabetes tipo 2 16

Objetivo general 18

Objetivo específico 18

Hipótesis 18

CAPÍTULO 2 18

Metodología 18

Tipo de investigación 18

Descripciones de los sujetos 19

Recolección de datos 19

Examen de sangre 19

Plan de entrenamiento 20

Examen de sangre 2 23

Procedimiento de análisis de la información 24

CAPÍTULO 3 24

Resultados 24

Discusión 25

CAPÍTULO 4 26

Conclusión 26

Bibliografía 27

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Relación entre Actividad Física y Diabetes. Fuente: OMS (2022).....19

Tabla 2 Resultado del examen de sangre del participante 1. .....23

Tabla 3 Resultado del examen de sangre del participante 2. .....23

Tabla 9 Segundo examen de sangre del participante 1. .....28

Tabla 10 Segundo examen de sangre del participante 2. .....28

Tabla 11Comparación del primer y segundo examen de sangre del participante 1.....29

Tabla 12 Comparación del primer y segundo examen de sangre del participante 2.....29

## ÍNDCE DE FIGURAS

Figura 1 Control Glicémico. Fuente: OMS (2022) ..... 16

Figura 2 Diabetes en Argentina. Fuente: Ministerio de Salud. ..... 18

Figura 3 Datos y Planificación de cargas ..... 24

Figura 4 Primera semana de entrenamiento ..... 24

Figura 5 Segunda semana de entrenamiento ..... 25

Figura 6 Tercer semana de entrenamiento ..... 26

Figura 7 Cuarta semana de entrenamiento ..... 27

## Resumen

En el presente trabajo de investigación se busca demostrar que el entrenamiento físico puede reducir la glucosa en sangre en personas con diabetes.

El objetivo es armar un plan de entrenamiento dirigido a personas con diabetes mellitus tipo 1 y 2. Para eso se armó un programa de actividad física de un mes donde los participantes son un hombre y una mujer de 58 años. El programa consta de dos etapas: La primera, saber mediante un análisis la cantidad de glucosa en sangre; la etapa final consta de llevar a estas dos personas al entrenamiento planificado de fuerza y ejercicios aeróbicos específicamente para ellos. Por último, a través de un análisis de sangre comparar si durante el tiempo de trabajo se pudo disminuir la glucosa en sangre.



**Palabra clave**: diabetes, sedentarismo, actividad física, entrenamiento, salud.

## Abstract

The aim of this research is to demonstrate that physical training can reduce blood glucose in people with diabetes.

The goal is to put together a training plan aimed at people with type 1 and 2 diabetes mellitus. To this end, a month-long physical activity program was set up where the participants are a 58-year-old man and a woman. The program consists of two stages: The first, to know through an analysis the amount of glucose in the blood; The final stage consists of taking these two people to planned strength training and aerobic exercises specifically for them. Finally, through a blood test, we compare whether blood glucose could be lowered during the time of work.



**Keyword**: diabetes, sedentary lifestyle, physical activity, training, health.

# CAPÍTULO 1

## Introducción

### Diabetes Mellitus 2

> "La diabetes es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre (o azúcar en sangre), que con el tiempo conduce a daños graves en el corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, los riñones y los nervios. Existen tres tipos de diabetes, diabetes tipo 1, diabetes tipo 2 y diabetes gestacional" (Frederik, 2022)

"La diabetes tipo 1 es una enfermedad crónica que afecta la capacidad del cuerpo para convertir la glucosa de los alimentos en energía. En la mayoría de los casos, la diabetes tipo 1 se desarrolla en las primeras etapas de la vida y se puede diagnosticar durante la infancia". (Novoalapar, 2020).

Según Yuri (2020), la diabetes tipo 2 es una enfermedad crónica compleja que aparece cuando el cuerpo no produce insulina suficiente o cuando no la utiliza eficazmente. Las personas que viven con diabetes tipo 2 necesitan tratamiento para mantener sus niveles de azúcar en sangre bajo control.

Según Cruz (2022) los tres pilares del tratamiento son el ejercicio, la dieta y los medicamentos en caso necesario. El óptimo control de diabético debe cumplir con los estos hábitos para tener una vida saludable.

Teniendo en cuenta a Sousa existe evidencia suficiente de los efectos positivos del ejercicio regular en la patogénesis, síntomas específicos, parámetros de control, "fitness" y calidad de vida de los pacientes con DMT2.

## Efectos del ejercicio en el control del diabético

“El beneficio del ejercicio regula el control glucémico a largo plazo, Actividad física (AF) realizada por 30 a 60 minutos, al 50 a 80 % del VO2 máximo, 3 a 4 veces por semana. Con este tipo de programas se logran reducciones de 10 % a 20 % en la Hemoglobina glicosilada - HBA1C - (6,7)”. (Diabetes y Ejercicio, pág. 34)

Según Márquez Arabia (2019) el efecto de una sesión de AF aeróbica sobre la sensibilidad a la insulina se mantiene por 24 a 72 horas dependiendo de la intensidad y la duración de la actividad. Dado que la duración del incremento de la sensibilidad a la insulina generalmente no va más allá de las 72 horas.

“Si bien la DMT2 se asocia a distintos factores de riesgo, diversos estudios han identificado la actividad física como una estrategia fundamental en su prevención. Las recomendaciones actuales de actividad física en el adulto fomentan la realización de al menos 150 minutos de actividad de intensidad moderada a vigorosa o 75 minutos de actividad vigorosa por semana” (Fanny Peterman, pág. 73)

“La OMS define la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. La actividad física hace referencia a todo movimiento, incluso durante el tiempo de ocio, para desplazarse a determinados lugares y desde ellos, o como parte del trabajo de una persona. La actividad física, tanto moderada como intensa, mejora la salud.” (OMS, 2022).

“La actividad física insuficiente se ha identificado como uno de los principales factores para la mortalidad global y se encuentra en aumento en muchos países. La actividad física regular y adecuada, incluido cualquier movimiento corporal que requiera energía, puede reducir el riesgo de muchas enfermedades y trastornos no transmisibles”. (OPS, 2022)

“La actividad física regular ayuda a prevenir y controlar las enfermedades no transmisibles, como la diabetes, varios tipos de cáncer y las enfermedades cardíacas, vasculares, respiratorias y renales. También ayuda a prevenir la hipertensión, a mantener un peso corporal saludable y puede mejorar la salud mental, la calidad de vida y el bienestar general”. (Salud, 2022)

“La Actividad Física es una herramienta de salud que sirve para la prevención, tratamiento y rehabilitación de muchas enfermedades, pero además sirve para mejorar la calidad de vida de todas las personas a todo nivel**.** Se asocia la actividad física no solo al

deporte y al ejercicio sino también a todas las actividades que forman parte de la vida cotidiana como trasladarse, moverse en el hogar, en el lugar de trabajo o en el tiempo libre" (cardiovascular, 2022)

"En las personas con diabetes se recomiendan los ejercicios físicos aeróbicos, los mismos incrementan la sensibilidad a la insulina influyendo favorablemente sobre el control metabólico; los ejercicios de resistencia también son beneficiosos con el objetivo de mejorar la fuerza muscular" (Cabrera, 2022).

"El ejercicio es una parte importante del manejo de la diabetes. Si usted es obeso o tiene sobrepeso, el ejercicio puede ayudarle a controlar su peso. El ejercicio puede ayudarle a bajar el azúcar en la sangre sin medicamentos. Esto reduce el riesgo de enfermedad del corazón. El ejercicio también puede disminuir los síntomas de depresión y reducir el estrés" (Plus, 2022).

De acuerdo con Torres Martínez (2022), la Diabetes Mellitus tipo 2 es una enfermedad crónica desencadenada por el sumatorio de múltiples factores del estilo de vida. Su comorbilidad asociada y el riesgo de complicaciones potencian la pérdida de bienestar y calidad de vida.

Del mismo modo Martinez Fernandez (2023) señala que la diabetes tipo 2 es una enfermedad que afecta a más de 3 millones de personas en Argentina. Las causas de esta

patología son en su mayoría relacionadas con los hábitos de vida, en especial la falta de ejercicio.

Como afirman Villacres, Danilo, & Chaves Rodriguez (2021), la Diabetes Mellitus tipo 2 se considera una de las enfermedades crónicas con mayor impacto en la calidad de vida de la población mundial y constituye un verdadero problema de salud. El ejercicio juega un papel importante en la prevención y control de la resistencia a la insulina, y todas aquellas complicaciones de la salud relacionadas con la diabetes, tanto el ejercicio aeróbico como el acondicionamiento muscular mejoran la acción de la insulina al menos de forma aguda, y puede ayudar con el control de los niveles de glucosa en sangre.

Desde el punto de vista de Sánchez (2023) en el último siglo, la actividad física (AF) se ha convertido en un pilar básico para adquirir un estilo de vida sano y que garantice una calidad de vida notable con respecto a la población sedentaria.

"La insulina estimula el transporte y la absorción celular de glucosa, por lo que defectos en su acción y/o secreción inducen la aparición de un estado de hiperglucemia característico de la diabetes. Aunque existen diferentes tipos, la más común es la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), siendo su prevención y tratamiento de gran interés para la comunidad científica. Además de la utilización de fármacos, la práctica regular de ejercicio físico parece ser crucial en el tratamiento de la patología, dirigiéndose actualmente la atención al entrenamiento aeróbico y de fuerza ya que mejoran el control

glucémico a través de adaptaciones como: aumentos de la sensibilidad a la insulina o descensos de la glucosa plasmática". (Flores Lázaro, 2023).

Según Arias (2023) los hallazgos señalan que el entrenamiento de la fuerza bien programado incide gradualmente en algunos marcadores que identifican la diabetes Mellitus II al realizar intervenciones con sistemas de entrenamiento de la fuerza de forma positiva.

"Dentro de las posibles intervenciones a realizar, el entrenamiento de fuerza ha demostrado ser una herramienta adecuada para mejorar el control de la glucosa y la calidad de vida de los pacientes. Asimismo, en el presente trabajo se trata de comprobar el efecto de dicho entrenamiento en un adulto mayor con DM tipo 2". (Moreno-Manzanaro & Molina-Prados, 2022).

"Una de las funciones principales de la prescripción de actividad física para personas con diabetes tipo 2 es reducir la hiperglucemia. El efecto beneficioso del entrenamiento físico sobre los niveles glucémicos se considera como la suma de los efectos de cada sesión de ejercicio. Una mejor comprensión de las respuestas agudas al ejercicio, a través de la variabilidad glucémica a corto plazo, podría explicar las diferencias en los resultados de distintos protocolos de entrenamiento". (Trujillo, 2021).

"La insulina es una hormona producida por el páncreas que controla la cantidad de glucosa en sangre. Muy poca insulina significa que el cuerpo no puede

absorber la glucosa de los alimentos que comemos. Cuando esto sucede, los niveles de glucosa en sangre aumentan, y con el tiempo, estos niveles elevados pueden dañar los vasos sanguíneos y reducir el suministro de oxígeno y sangre rica en nutrientes a los órganos y nervios del cuerpo" (Higuera, 2023).

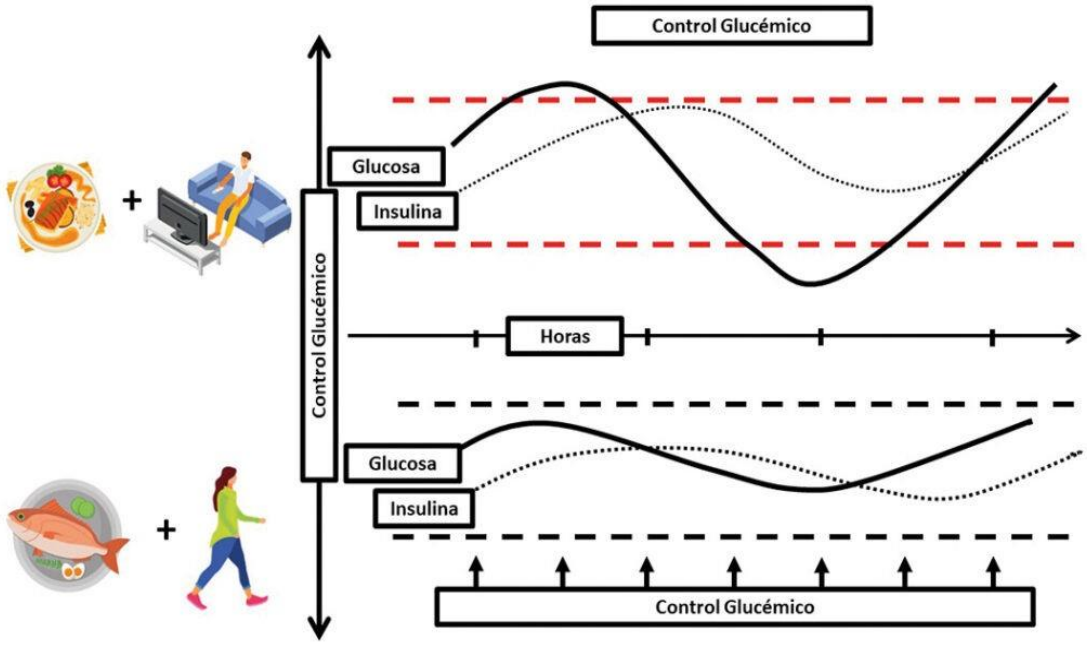



**FIGURA 1 CONTROL GLICÉMICO. FUENTE: OMS (2022)**

## Método de detección

"Existen diferentes métodos para detectar el trastorno de diabetes, la mayoría tienen relación con análisis de sangre o de orina. El test de glucosa e insulina en la sangre se

realiza en ayuno y los resultados son esenciales para detectar la diabetes. El índice normal de una persona en ayunas ronda entre 80 y 90 mg/100dl, aquellos valores entre 100 o 110 y 125 mg/dl tienen una glucemia alterada en ayunas" (OMS, 2022).

- Se recomienda el test en personas a partir de los 45 años
- Menores de 45 años cuando existe al menos un factor de riesgo.

Factores de riesgo

- Familiares con diabetes
- Diabetes durante el embarazo
- Mujeres con hijos nacidos con peso mayor a 4kg.
- Sobrepeso u obesidad

- Enfermedades cardiovasculares
- Hipertensión arterial
- Colesterol alto
- Tabaquismo

## Diabetes en argentina

Según la OMS (2022), en Argentina 1 de cada 10 argentinos de 18 años o más tiene diabetes, equivale al 10% de la población. A nivel mundial afecta al 9,3% de la población. El número de personas que sufre de esta condición ha aumentado durante los últimos años, superando los 460 millones en 2019, casi 100 millones de personas más que en 2011.

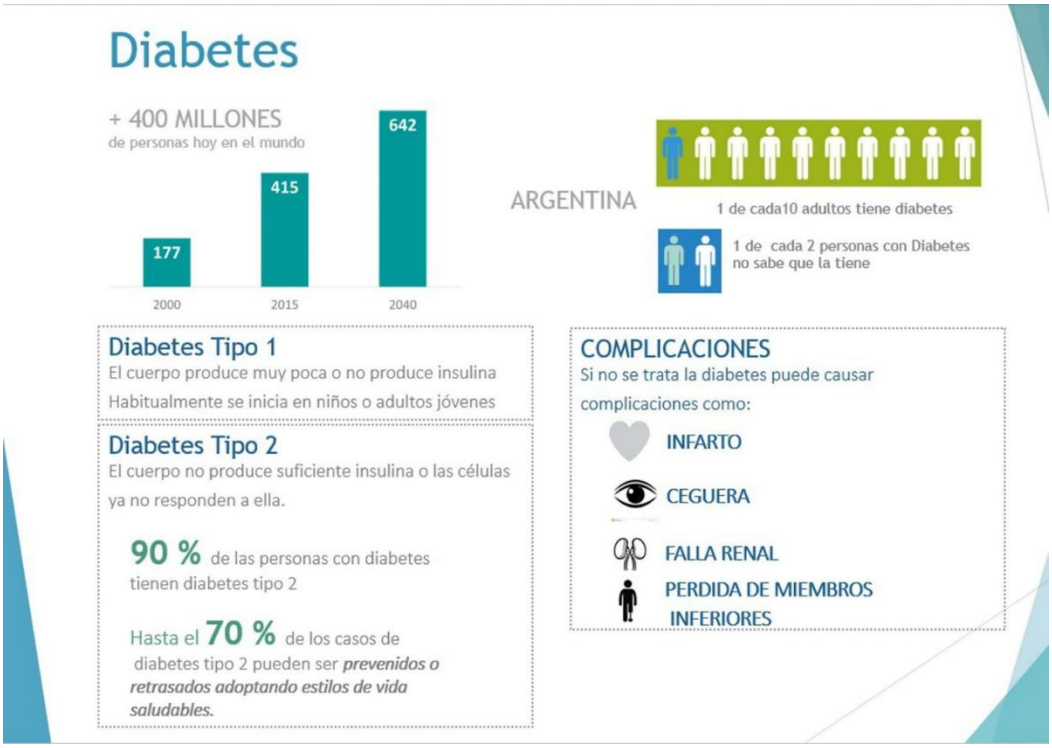



**FIGURA 2 DIABETES EN ARGENTINA. FUENTE: MINISTERIO DE SALUD.**

## Sedentarismo en la población argentina

En nuestro país, las encuestas nacionales de factores de riesgo realizadas en los últimos años muestran que una de cada dos mujeres y uno de cada tres hombres estaban dañado su organismo por falta de actividad física. La situación empeora porque una parte importante de la población ni siquiera es consciente del hecho. No por desconocer que el ejercicio es beneficioso, más bien por carecer de la información suficiente para dimensionar sus implicancias y planificar sus tiempos incluyendo un periodo de ejercitación diaria en la cantidad de veces semanales necesarias. (Salud, 2022)

## Diabetes y la relación con la actividad física

| Orientación | Frecuencia | Magnitud de la carga del ejercicio | | | Objetivo y Modo |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Densidad | Intensidad | Duración / Volumen | |
| Resistencia | Mín.: 3/sem.<br>Ideal: 5/sem. | No más 2 días inactivo | Moderada:<br>FCRes: 40<60%<br>OMNI-RPE: 3-4 | Mín.: 150'/sem.<br>(5*30'/sem.)<br>Ideal: 210'/sem. | Grandes grupos musculares.<br>Caminar, correr, nadar, rodar, remar. |
| | | | Vigorosa:<br>FCRes: 60<85%<br>OMNI-RPE: 5-6 | Mín.: 60'/sem.<br>(3*20'/sem.)<br>Ideal: 120'/sem. | |
| Fuerza | Mín.: 2/sem.<br>Ideal: 3/sem. | No 2 días consecutivos | Moderada:<br>50<70% 1RM | 60' totales /<br>1-2 ser. 10-15 rep.<br>c/1'-2'<br>8-10 ejercicios | Grandes grupos musculares y posturales.<br>Ejercicios poliarticulares. |
| | | | Vigorosa:<br>70<85% 1RM | 60' totales /<br>3-4 ser. 8-10 rep.<br>c/1'-2'<br>5-10 ejercicios | |

**TABLA 1 RELACIÓN ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA Y DIABETES. FUENTE: OMS (2022)**

## Adaptaciones al entrenamiento en personas con diabetes tipo 2

"Las causas de esta enfermedad crónica no transmisibles pueden ser la obesidad, sobrepeso, la falta de actividad física. La actividad física es cualquier movimiento que consuma energía, en cambio el ejercicio físico es el conjunto de movimientos organizados para un fin o un objetivo". (OMS, 2022)

Según Vitorio (2021), durante los primeros minutos del ejercicio físico se incrementa el consumo de glucosa por el músculo.

Teniendo en cuenta a Tepal (2021), el ejercicio aumenta la flexibilidad, la velocidad y la fuerza de contracción muscular mediante modificaciones fisiológicas, las

fibras musculares aumentan en grosor y en número, mejoran su capacidad de aprovechar la energía y aumentan su vascularización para favorecer el aporte de nutrientes y oxígeno.

Ya que el ejercicio físico requiere un gasto energético, uno de los efectos beneficiosos se ejercer sobre el metabolismo de las grasas y de la glucosa. Por una parte, el ejercicio físico favorece el consumo de glucosa por el músculo, por otra, es la única medida no farmacológica capaz de reducir la resistencia del músculo a la acción de la insulina. Estas dos acciones son beneficiosas para la diabetes, por eso el ejercicio físico es uno de los pilares importante junto con la dieta, debe sustentar un correcto tratamiento de la diabetes (Medina, 2021)

Citando a Urbina (2021) para la diabetes es conveniente trabajar con ejercicios aeróbicos, ejercicios de baja intensidad y larga duración como caminar, nadar, andar en bici. Utiliza grasas y carbohidratos, la glucosa se metaboliza por las vías aeróbicas.

“El ejercicio físico aumentado progresivamente su grado de dificultad, 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. Una de estas modificaciones que puede ejercer el ejercicio físico es la reducción de la resistencia a la acción de la insulina, que es un factor importante en muchos diabéticos y que condiciona su tratamiento y la evolución de la enfermedad” (Diabetes y Ejercicio, pág. 16)

## Objetivo general

Analizar la influencia de la actividad física para personas con diabetes tipo 1 y 2.

## Objetivo específico

**a.** Evaluar la cantidad de glucosa en sangre antes de la práctica de actividad física adaptada a un adulto con diabetes.

**b.** Planificar un entrenamiento específico para el adulto con esta enfermedad.

**c.** Realizar el entrenamiento para personas con diabetes tipo 1 y 2.

**d.** Medir el nivel de glucosa en sangre después de la práctica de actividad física adaptada a un adulto con diabetes.

**e.** comparar el nivel de glucosa en sangre, antes y después del entrenamiento específico adaptado al adulto con diabetes.

## Hipótesis

Hacer actividad física con un programa adecuado a la persona con Diabetes disminuye la glucosa en sangre.

La actividad física es una parte importante del tratamiento de la diabetes. El ejercicio puede ayudar a mejorar los niveles de azúcar en la sangre, mejorar el estado físico general, controlar el peso. Mejorar el bienestar.

# CAPÍTULO 2

## Metodología

### Tipo de investigación

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que se centrará la atención en los resultados numéricos de los análisis de sangre. También es no experimental, se observarán situaciones ya existentes en su contexto natural.

Tiene carácter descriptivo y longitudinal porque se recompilan datos de la misma muestra durante un periodo prolongado de tiempo.

### Descripciones de los sujetos

Los sujetos participantes del programa de actividad física son 2 voluntarios de 58 años, diagnosticados con DM1 y DM2, hace más de 5 años. Antes del inicio del programa se encontraban con hábitos de vida bastante sedentarios.

El sujeto masculino se desempeña laboralmente durante la semana en trabajo de mantenimiento incluyendo trabajo los fines de semana.

El sujeto femenino, se desempeñó como docente y en los últimos meses goza de su jubilación.

Fueron sometidos a un programa de actividad física durante 4 semanas, donde se inició progresivamente con las actividades propuestas.

No se presentó abandono del programa por parte de los sujetos durante el tiempo que estuvieron desarrollando los entrenamientos.

## Recolección de datos

Para poder llevar a cabo un control de cómo afecta la AF en sujetos con DM1, DM2, se ha indicado a los participantes realizar exámenes médicos de laboratorio, donde se puede apreciar entre otros, el estado de la Glicemia en ayunas.

### Examen de sangre

| FECHA DE CONSULTA | GLICEMIA mg/dl (Ref:70-100) | INSULINA BASAL uUl/ml (Ref:hasta 5.0) | Hemoglobina Glicada AIC (Ref: menos de 6.5% diabetico optimo |
|---|---|---|---|
| 02/10/2023 | 334 | 5.4 | 13.2 |

**TABLA 2 RESULTADO DEL EXAMEN DE SANGRE DEL PARTICIPANTE 1.**

| FECHA DE CONSULTA | GLICEMIA mg/dl (Ref:70-100) | INSULINA BASAL uUl/ml (Ref:hasta 5.0) | Hemoglobina Glicada AIC (Ref: menos de 6.5% diabetico optimo |
|---|---|---|---|
| 02/10/2023 | 174 | 7.2 | 10.3 |

**TABLA 3 RESULTADO DEL EXAMEN DE SANGRE DEL PARTICIPANTE 2.**

## Plan de entrenamiento

| | | | Planificacion | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombres: | Amalia y Fabian | | | | | | INTESIDAD: | BAJA |
| Edad: | 58 años | | | | | | | MEDIA |
| Patologia: | Diabetes 1 y D2 | | | Persona sedentaria | | | | ALTA |
| | Presion | | | | | | | |
| Objetivo: | Regularizar niveles de D1, D2 | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Dias: | Martes y jueves | | | | | | | |

**FIGURA 3 DATOS Y PLANIFICACIÓN DE CARGAS**

| | | Primera semana | | |
|---|---|---|---|---|
| BLOQUE | | MARTES 26/9 | | JUEVES 28/9 |
| | | Caminata | | Caminata |
| Aerobico | | 40 min | | 40 min |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Fuerza | | TS | | TS |
| | | c/ banda | | c/ banda |
| *CORE* | | Biceps | | remo |
| *TS* | | Hombro | | Bicpes |
| *TI* | | | | |
| | | TI | | TI |
| | | c/ banda | | C/banda |
| | | Aductores | | Sentadilla |
| | | Flexo de cadera | | cangrejo |
| | | | | |
| | | Core | | |
| | | Rotacion | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| REP | | Repeticiones 4 de 8 | | |

**FIGURA 4 PRIMERA SEMANA DE ENTRENAMIENTO**

| Segunda semana | | |
|---|---|---|
| **MARTES** | | **JUEVES** |
| Caminata | | Caminata |
| 30 min | | 30 min |
| | | |
| Stepp | | Stepp |
| bajo/ subo | | coordinacion |
| | | |
| | | |
| Core c/ banda | | Core c/banda |
| Rotacion | | Empuje |
| | | |
| | | |
| TS c/ banda | | TI |
| Biceps | | flexores |
| hombro | | sentadillas |
| | | cangrejo |
| | | Peso muerto |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Rep 12 de 4 S | | |

**FIGURA 5 SEGUNDA SEMANA DE ENTRENAMIENTO**

| Tercera semana | | |
|---|---|---|
| **MARTES** | | **JUEVES** |
| Caminata | | Caminata |
| 30 min | | 30 min |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| **1ro Fuerza** | | **1ro Fuerza** |
| Tabata 15 min | | Tabata 15 min |
| remo | | remo |
| biceps | | biceps |
| vuelo | | vuelo |
| | | |
| core | | core |
| plancha c elemento | | plancha c elemento |
| | | |
| **tabata 3ro 5 min** | | **tabata 3ro 5 min** |
| cangrejo | | cangrejo |
| sentadilla | | sentadilla |
| Estocadas | | Estocadas |
| Peso muerto | | Peso muerto |
| | | |
| | | |

**FIGURA 6 TERCER SEMANA DE ENTRENAMIENTO**

| Cuarta semana | | |
|---|---|---|
| **MARTES** | | **JUEVES** |
| Caminata | | Caminata |
| 40 min | | 40 min |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| T S | | TS |
| c/ banda | | c/ banda |
| Biceps | | remo |
| Hombro | | Bicpes |
| | | |
| TI | | TI |
| c/ banda | | C/banda |
| Aductores | | Sentadilla |
| Flexo de cadera | | cangrejo |
| | | |
| Core | | |
| Rotacion | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Rep 4 de 8 | | |

**FIGURA 7 CUARTA SEMANA DE ENTRENAMIENTO**

### Examen de sangre 2

| FECHA DE CONSULTA | GLICEMIA mg/dl (Ref:70-100) | INSULINA BASAL uUl/ml (Ref:hasta 5.0) | Hemoglobina Glicada AIC (Ref: menos de 6.5% diabetico optimo |
|---|---|---|---|
| 07/11/2023 | 273 | 5.0 | 11.8 |

**TABLA 4 SEGUNDO EXAMEN DE SANGRE DEL PARTICIPANTE 1.**

.

| FECHA DE CONSULTA | GLICEMIA mg/dl (Ref:70-100) | INSULINA BASAL uUl/ml (Ref:hasta 5.0) | Hemoglobina Glicada AIC (Ref: menos de 6.5% diabetico optimo |
|---|---|---|---|
| 07/11/2023 | 128 | 5.4 | 6.0 |

**TABLA 5 SEGUNDO EXAMEN DE SANGRE DEL PARTICIPANTE 2.**

Al finalizar la planificación de actividad física, se les indicó a los sujetos tomar otra muestra de sangre, para poder evidenciar, los efectos que tuvieron las actividades en su índice de glucemia en sangre. Con estos resultados se podrá demostrar si las actividades que se han propuesto entregan resultados positivos.

### Procedimiento de análisis de la información

Los resultados que se obtuvieron son analizados bajo un enfoque cuantitativo (examen de sangre). En cuanto al diseño del estudio, esto implica inicialmente una recolección y análisis cuantitativo.

# CAPÍTULO 3

## Resultados

| FECHA DE CONSULTA | GLICEMIA mg/dl (Ref:70-100) | INSULINA BASAL uUl/ml (Ref:hasta 5.0) | Hemoglobina Glicada AIC (Ref: menos de 6.5% diabetico optimo |
|---|---|---|---|
| 02/10/2023 | 334 | 5.4 | 13.2 |
| 07/11/2023 | 273 | 5.0 | 11.8 |

**TABLA 6COMPARACIÓN DEL PRIMER Y SEGUNDO EXAMEN DE SANGRE DEL PARTICIPANTE 1.**

| FECHA DE CONSULTA | GLICEMIA mg/dl (Ref:70-100) | INSULINA BASAL uUl/ml (Ref:hasta 5.0) | Hemoglobina Glicada AIC (Ref: menos de 6.5% diabetico optimo |
|---|---|---|---|
| 02/10/2023 | 174 | 7.2 | 10.3 |
| 07/11/2023 | 128 | 17.3 | 6.0 |

**TABLA 7 COMPARACIÓN DEL PRIMER Y SEGUNDO EXAMEN DE SANGRE DEL PARTICIPANTE 2.**

Para hacer referencia a los resultados finales, es indispensable recalcar que el ejercicio físico que practicaron los participantes generó cambios en ellos de forma integral (físicos, anímicos y psicológicos).

## Discusión

Con la finalidad de establecer la evolución de los niveles glicémicos en los sujetos participantes, se realiza un perfil bioquímico en ayunas al inicio y al finalizar el programa para obtener un valor de referencia cuantitativo del parámetro indicado.

La evaluación y control alimenticio quedará disponible para un médico o un nutricionista en el caso que los sujetos decidan recurrir a un profesional de esta área.

No hubo variaciones significativas de los hábitos alimenticios, baja disminución en el consumo de carbohidratos y no hubo variación respecto a la ingesta de proteínas. Esto se presenta desde el día uno de inicio de entrenamiento.

El aumento de horas de actividad física y reducción de hábitos sedentarios, en la cual los sujetos registran un aumento de la cantidad de horas semanales en que realizan actividad física.

Es indispensable recalcar que el ejercicio físico que realizaron los sujetos participantes, genera cambios de forma integral. Las caminatas y hiit generaron en un corto plazo leve adaptaciones circulatorias, esto hace mención al mayor requerimiento de oxígeno por los músculos que se contraen, esto es posible porque el corazón bombea más sangre por minuto generando adaptaciones que desvían gran parte del torrente sanguíneo desde tejidos menos activos hacia los músculos.

Con la estimulación del tejido muscular esquelético producto del entrenamiento se produce mejoras significativas como la mejora del tono muscular, mejora de la masa muscular, mejora de la coordinación y mejoras neuronales.

# CAPÍTULO 4

## Conclusión

De acuerdo al objetivo general, es posible decir que se ha creado un plan de ejercicios físicos que implica el uso de trabajo aeróbico y de fuerza. Con el fin de analizar los cambios en los indicadores de salud, se realizaron algunos exámenes médicos al inicio y al término de la implementación del programa de actividad física.

La diabetes, es una enfermedad que, con un debido tratamiento y los cuidados correspondientes, se puede llevar a una vida normal, considerando estos cuidados especiales. Luego de los análisis de datos y una vez terminada esta propuesta se puede ver claramente que la actividad es parte primordial en la prevención y recuperación relacionada con la DM.

Una parte importante de este programa también buscaba concientizar a los sujetos sobre su enfermedad y lo importante que es responsabilizarse por su salud, entendiendo que es el actor principal en el tratamiento contra la diabetes.

Con respecto a los objetivos específicos, podemos decir que los sujetos de estudio han tenido una mejora notable en su salud en comparación al inicio del programa de AF, los resultados muestran mejoras metabólicas físicas y anímicas. Se puede percibir una mejora en la disposición hacia el trabajo.

Al igual que toda persona sedentaria, los sujetos que se sometan a este programa de entrenamiento deben estar controlados constantemente mediante un proceso de acompañamiento en atención ya que es muy difícil renunciar a la actividad física por falta de motivación, es por eso que el programa de AF propuesto ofrece un proceso conjunto entre los sujetos y el profesor a cargo, en el cual se mantiene un control y registro de los hábitos que van adoptando los participantes.

Para finalizar, el programa propuesto se enfocó en los factores físicos y anímicos de los sujetos participantes. Si se incluyera dentro del programa también una pauta alimenticia enfocada especialmente a cada sujeto que participe del programa, esto podría favorecer aún más los resultados obtenidos. Por lo cual se finaliza esta tesis dejando abierta la opción de seguir mejorando la calidad de este programa para que además de ser actividad física se sume la nutrición.

## Bibliografía


Novoalapar (2022). *¿De qué se trata la diabetes tipo 1?* https://novoalapar.com.ar/diabetes-tipo-1/sobre-la-diabetes/de-que-se-trata-la-diabetes-tipo-1/

Reusch, J. (2019). *Diabetes y el Ejercicio*. 2da. Ed. Humana Press

Marquez, A. (2019). *El ejercicio en el entrenamiento de la diabetes tipo 2*. Revista Argentina de endocrinología y metabolismo.

Peterman, F. (2018). *Asociación entre diabetes tipo 2 y actividad física en personas con antecedentes familiares de diabetes*. Gaceta Sanitaria.

Lazaro, L. (2023) *Actividad y Diabetes*. IdUS. 2 (1). https://idus.us.es/handle/11441/140993

Prados, D. (2022) *Diabetes tipo 2 y el ejercicio físico*. Archivo Digital UPM. https://oa.upm.es/74535/

Trujillo, L. (2021). *Impacto de la actividad física en la variabilidad glucémica en personas con diabetes.* Science Direct. Pp, 282. 1ra ed. ELA

Organización Mundial de la Salud OMS (2022). *Actividad Física*. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity

Organización Panamericana de la Salud (2022). *Actividad física.* https://www.paho.org/es/temas/actividad-fisica

Ministerio de Salud (2020). *Recomendaciones sobre actividad física y comportamiento sedentario.* https://www.argentina.gob.ar/salud/actividad-fisica/recomendaciones

Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular (2022). *Diabetes. "Educar para proteger el futuro*". https://cardiosalud.org/actividad-fisica-y-salud/

National Heart, Lung and Blood Institute (2022). *La actividad física y el corazón.* https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/corazon/actividad-fisica/beneficios

Cabrera, J. (2022). *Importancia del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus*. Vol. 6 Núm. 2. Ciencia y Salud. https://revistas.intec.edu.do/index.php/cisa/article/view/2503

MedlinePlus en español. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina (EE. UU.); (actualizado 2019; consulta 2019). https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000083.htm#:~:text=El%20ejercicio%20le%20ayudar%C3%A1%20a%20su%20diabetes&text=El%20ejercicio%20puede%20ayudarle%20a%20bajar%20el%20az%C3%BAcar%20en%20la,depresi%C3%B3n%20y%20reducir%20el%20estr%C3%A9s.

Torres, M. (2023) *Impacto del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.* Universitat Jaume I. https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/203659

Martinez, A. (2022). *Diabetes tipo II y ejercicio físico: revisión bibliográfica y propuesta de entrenamiento*. Archivo Digital UPM. https://oa.upm.es/74476/

Chaves, M. (2022). *Beneficios del ejercicio físico en adultos con diabetes mellitus tipo 2.* Universidad Nocional de Chimborazo. http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9126

Sanchez, J. (2023) *¿Cómo prescribir el ejercicio físico a la persona con diabetes?* Revista-Diabetes,1, pp. 23-55. https://www.revistadiabetes.org/estilos-de-vida/ejercicio/como-prescribir-el-ejercicio-fisico-a-la-persona-con-diabetes/

Arias, D. (2023) *Efectos del entrenamiento de la fuerza en personas con Diabetes Mellitus Tipo II: revisión sistemática*. Revista Ciencia de la Actividad Física UCM. Vol. 24 (1), pp. 32-56.https://revistacaf.ucm.cl/article/view/1013

A.von Oetinger (2021) *Impacto de la actividad física en la variabilidad glucémica en personas con diabetes mellitus tipo 2*. ScienceDirect vol.5, pp. 282-290. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004871202030133X

Frederik (2022) *Calidad de vida y actividades de la vida diaria en adultos mayores. Psicología y Salud*, *32*(1), pp. 171-179.

Yuri (2020) *Guía cubana de práctica clínica basada en la evidencia Diabetes mellitus tipo 2.* Centro de Atención al Diabético. Instituto Nacional de Endocrinología Ministerio de Salud Pública La Habana.

Cruz (2022*) Nivel de actividad física y su relación con factores clínicos y complicaciones crónicas en personas con diabetes mellitus.* Revista Cubana de Endocrinología. Pp. 56-72.

Higuera (2023) *Insulina: Qué es, cómo funciona y más detalles. Healthine.* Insulina: Qué es, cómo funciona y más (healthline.com)