

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**

---



**TESIS**

**RELACIÓN ENTRE NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y CONTROL  
GLUCÉMICO EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE  
DIABETES MELLITUS TIPO 2 ATENDIDOS EN LOS CENTROS  
DE SALUD MERCADO CENTRAL Y SAN FRANCISCO DE  
MOQUEGUA EN EL AÑO 2023 I**

**Para optar por el Título Profesional de Médico Cirujano**

**Presentado por:**

**Univ. Blanca del Rosario Ruffran Paco**

**ORCID: 0009-0007-3195-2003**

**Asesor:**

**Dr. Gerson Roberto Gomez Zapana**

**ORCID: 0000-0003-3493-7910**

**TACNA – PERÚ**

**2023**

## DEDICATORIA

*Esta tesis se la quiero dedicar a mis padres Ronal y Renza porque gracias a ellos estoy cumpliendo mis objetivos, gracias a su confianza, apoyo, consejos, es que yo no me he rendido en todo este camino, sin duda alguna ellos han sido mi mayor sostén en estos 7 años*

*También se la dedico a mis hermanos por estar a mi lado en todo este trayecto, darme apoyo moral, sacarme una sonrisa cada vez que estaba triste o quería tirar la toalla, gracias a ellos es que yo también estoy aquí.*

*Por último, a mis docentes quienes han invertido de su tiempo para poder ayudar en este trabajo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Quiero agradecer en primer lugar a Dios por darme vida y salud para poder llegar hasta este punto.*

*También agradezco eternamente a mi familia porque sin ellos no hubiese sido posible estar aquí.*

*Quiero agradecer a mi asesor por el apoyo y consejos para desarrollar este trabajo y a los doctores del centro de salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua por abrirme las puertas de su establecimiento, además de consejos y apoyo.*

## **DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD**

Yo, Blanca del Rosario Ruffran Paco, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 72740148, declaro bajo juramento que:

1. Soy autora de la tesis titulada:

“RELACIÓN ENTRE NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 ATENDIDOS EN LOS CENTROS DE SALUD MERCADO CENTRAL Y SAN FRANCISCO DE MOQUEGUA EN EL AÑO 2023 I”

Asesorada por Dr. Gerson Roberto Gómez Zapana, cual presente para optar el: Título Profesional de Médico Cirujano.

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas

pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'R. P. H.', written above a horizontal line.

DNI: 72740148

Fecha: 07/03/24

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la relación entre el nivel de actividad física y control glucémico de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los centros de salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023.

**Materiales y métodos:** Estudio observacional, analítico de corte transversal, realizado en los centros de salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua, donde se evaluó los niveles de glucosa y actividad física (mediante el cuestionario IPAQ) a 117 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2. Posterior a ello se utilizó el programa Excel 2021 y el programa SPSS v.28 para el procesamiento estadístico. **Resultados:** El 37,6% de los participantes son de sexo masculino; en cuanto al grado de instrucción el 40,2% estudiaron hasta secundaria y el 28,2% tenían estudios superiores; el 55,6% de los participantes refería que su madre tenía obesidad y el 59,8% indicaba que eran sus padres. La mediana de la edad fue de 56 años. En cuanto al índice de masa corporal, el 43,6% tenían sobrepeso y el 40,2% obesidad; respecto a la circunferencia abdominal en los varones el 75,0% tenía obesidad central y en las mujeres el 82,2% tenía la misma condición. Los pacientes que tenían niveles de glucosa controlados, correspondían al 56,4%. El 13,7% de pacientes tenían bajos niveles de actividad física, y el 37,6% un nivel alto de actividad física. **Conclusión:** No existe asociación estadísticamente significativa entre los niveles de actividad física y el control glucémico ( $p = 0,599$ ).

**Palabras clave:** actividad física, control glucémico, diabetes mellitus tipo 2 (DeCS Bireme)

## ABSTRACT

**Objective:** Determine the relationship between the level of physical activity and glycemic control of patients diagnosed with type 2 diabetes mellitus treated at the Mercado Central and San Francisco de Moquegua health centers in 2023. **Materials and methods:** Observational, analytical study cross-sectional study, carried out at the Mercado Central and San Francisco de Moquegua health centers, where glucose levels and physical activity were evaluated (using the IPAQ questionnaire) in 117 patients with a diagnosis of type 2 diabetes mellitus. After that, the Excel 2021 program and the SPSS v.28 program for statistical processing. **Results:** 37.6% of the participants are male; Regarding the level of education, 40.2% studied up to secondary school and 28.2% had higher education; 55.6% of the participants reported that their mother was obese and 59.8% indicated that it was their parents. The median age was 56 years. Regarding body mass index, 43.6% were overweight and 40.2% obese; Regarding abdominal circumference, in men, 75.0% had central obesity and in women, 82.2% had the same condition. Patients who had controlled glucose levels corresponded to 56.4%. 13.7% of patients had low levels of physical activity, and 37.6% had a high level of physical activity. **Conclusion:** There is not statistically significant association between physical activity levels and glycemic control ( $p = 0.599$ ).

**Keywords:** physical activity, glycemic control, type 2 diabetes mellitus (MESH)

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
RESUMEN 6	
ABSTRACT.....	7
ÍNDICE 8	
INTRODUCCIÓN .....	10
1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	11
1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA .....	11
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	12
1.2.1. PROBLEMA GENERAL .....	12
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....	12
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	13
1.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS .....	14
1.5.1. Diabetes mellitus tipo 2 .....	14
1.5.2. Control glucémico.....	15
1.5.3. Ejercicio físico.....	15
2. CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	16
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
2.2. MARCO TEÓRICO.....	22
3. CAPÍTULO III: VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES	
28	
3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	28
4. CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	30
4.1. DISEÑO .....	30
4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO.....	30
4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	31
4.3.1. POBLACIÓN.....	31



4.3.2.	<b>MUESTRA Y MUESTREO</b> .....	31
4.3.3.	<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b> .....	31
4.4.	<b>PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	32
4.5.	<b>PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS</b> .....	33
4.6.	<b>ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	34
	<b>RESULTADOS</b> .....	35
	<b>DISCUSIÓN</b> .....	39
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	42
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	43
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	44
	<b>ANEXOS</b> 49	
	<b>ANEXO N°01: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	49
	<b>ANEXO N°02: CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)</b> .....	50
	<b>ANEXO N°03: CONSENTIMIENTO INFORMADO</b> .....	52
	<b>ANEXO N°04: SOLICITUD DE AUTORIZACION</b> .....	55
	<b>ANEXO N°05: TABLAS COMPLEMENTARIAS</b> .....	56
	<b>ANEXO N°06: INDICE DE SIMILITUD</b> .....	57

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica muy común, que afecta a millones de personas en todo el mundo. Esta enfermedad metabólica se caracteriza por la hiperglucemia, que es el aumento de los niveles de glucosa en sangre. La diabetes mellitus tipo 2 es la forma más común de diabetes, y se debe a una combinación de factores genéticos y ambientales, incluyendo la inactividad física y la alimentación inadecuada (1).

Una de las estrategias más efectivas para el manejo de la diabetes mellitus tipo 2 es la actividad física. En este sentido, se ha demostrado que la actividad física regular puede mejorar el control de la glucemia, aumentar la sensibilidad a la insulina y prevenir complicaciones cardiovasculares y metabólicas en pacientes diabéticos. La American Diabetes Association (ADA) recomienda que todos los pacientes diabéticos realicen actividad física regular, ya que esto forma parte fundamental en la estrategia de tratamiento de la enfermedad (2).

En los últimos años, el papel de la actividad física en el control de la glucemia y en la prevención de complicaciones en pacientes diabéticos ha sido ampliamente estudiado y documentado en la literatura médica. Diversos estudios han demostrado que la actividad física puede mejorar el control de la glucemia, reducir la resistencia a la insulina y disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares en pacientes diabéticos tipo 2 (3,4).

El objetivo de este estudio es analizar el impacto de la actividad física en el control de glucosa de los pacientes diabéticos atendidos en los centros de Salud Mercado Central y San Francisco de la ciudad de Moquegua, que sirva como base para la reimplementación de la actividad física en la práctica clínica, y promover su integración en la atención de los pacientes diabéticos tipo 2.

# 1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad crónica que se caracteriza por la presencia de niveles elevados de glucosa en la sangre. A nivel mundial, la diabetes afecta a más de 400 millones de personas, y se espera que esta cifra aumente en las próximas décadas (5). El control de la glucemia es un aspecto clave en el manejo de la diabetes, ya que la hiperglucemia crónica puede tener consecuencias graves y duraderas, como enfermedades cardiovasculares, neuropatías y retinopatías (6).

La actividad física es una estrategia efectiva para mejorar el control de la glucemia en pacientes diabéticos, ya que puede aumentar la sensibilidad a la insulina y facilitar la captación de glucosa por los músculos. Sin embargo, su implementación en la práctica clínica es limitada, y muchos pacientes con diabetes no reciben recomendaciones específicas sobre la actividad física. Además, existen barreras importantes para la realización de actividad física en este grupo de pacientes, como la falta de tiempo, el miedo a las complicaciones y la falta de apoyo social. (7)

Un estudio realizado por Rokkedal-Lausch evaluó la relación entre la actividad física y el control de la glucosa en pacientes diabéticos tipo 2. Los resultados mostraron que aquellos pacientes que realizaban actividad física regularmente tenían una reducción significativa en los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c), un indicador fundamental del control de la glucemia, en comparación con aquellos que no realizaban actividad física (8).

Asimismo, la actividad física regular tiene efectos positivos sobre otros factores de riesgo cardiovascular que están asociados con la diabetes, como la hipertensión arterial, la dislipidemia y la resistencia a la insulina. El

ejercicio aeróbico y el entrenamiento de resistencia han demostrado ser eficaces para mejorar el perfil lipídico, reducir la presión arterial y promover la función cardiovascular saludable en pacientes diabéticos. (9)

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál es la relación entre el nivel de actividad física y control glucémico de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los centros de salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- a. ¿Cuáles son las características sociodemográficas y antropométricas de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los centros de salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023?
- b. ¿Cuál es el nivel de actividad física realizado por los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los centros de salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023?
- c. ¿Cuáles son las concentraciones de glucosa de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los centros de salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023?

### **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la relación entre el nivel de actividad física y control glucémico de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los centros de salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a. Describir las características sociodemográficas y antropométricas de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los centros de salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023.
- b. Evaluar el nivel de actividad física realizado por los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los centros de salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023.
- c. Describir las concentraciones de glucosa de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los centros de salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica que afecta a millones de personas en todo el mundo. Se caracteriza por la incapacidad del organismo para regular adecuadamente los niveles de glucosa en sangre, lo que puede conducir a complicaciones graves si no se controla de manera adecuada. En

este contexto, la actividad física se ha convertido en un componente esencial en el manejo integral de la diabetes.

Numerosos estudios han demostrado que la actividad física regular tiene efectos beneficiosos en el control glucémico de los pacientes diabéticos. Durante el ejercicio, los músculos en actividad aumentan su demanda de energía, lo que promueve la captación de glucosa por parte de las células musculares, independientemente de la acción de la insulina. Esta respuesta fisiológica contribuye a disminuir los niveles de glucosa en sangre, mejorando así el control glucémico.

Además, la actividad física regular favorece la pérdida de peso y la reducción de la grasa corporal, factores que están directamente relacionados con la sensibilidad a la insulina, lo que facilita el ingreso de glucosa a las células y contribuye a mantener niveles de glucosa estables en el organismo. La presente investigación contribuirá con datos actuales y confiables sobre este importante factor en el control glucémico de las personas con diabetes y además, en base a estos datos las autoridades competentes y médicos en general podrán fortalecer la indicación imprescindible que debe tener la actividad física no sólo en pacientes diabéticos sino en todo paciente que acuda a la consulta médica.

## **1.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

### **1.5.1. Diabetes mellitus tipo 2**

Tipo de diabetes que se caracteriza por la resistencia a la insulina y el hiperinsulinismo, y ocasionalmente por la intolerancia a la glucosa, la hiperglucemia y la diabetes abierta. La diabetes tipo 2 ya no se considera una enfermedad exclusiva para los adultos. Rara vez los pacientes desarrollan cetosis, pero la obesidad es común. (10)

### **1.5.2. Control glucémico**

Estrategias utilizadas para regular los niveles de glucemia. Tales estrategias incluyen la administración de insulina; modificación dietética; y ejercicio. (11)

### **1.5.3. Ejercicio físico**

Actividad física que es generalmente regular y realizada con la intención de mejorar o mantener el acondicionamiento físico o salud. se diferencia del esfuerzo físico que se ocupa en gran parte de la respuesta fisiológica o metabólica al gasto de energía. (12)

## 2. CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

**Garmendia F et al.** publicó un estudio titulado "**Efecto del ejercicio preprandial en el metabolismo intermedio basal y postprandial en pacientes con diabetes tipo 2 del nivel del mar**", cuyo propósito era examinar el efecto del ejercicio preprandial a corto plazo y ocasional en metabolismo intermediario básico y postprandial en personas con DM2. Realizaron un estudio experimental, transversal, en 16 mujeres y 15 hombres con DM2, nivel del mar, de 40 a 68 años, sometidos a dos evaluaciones, basal (A) y postejercicio preprandial (B), consistente en una caminata de 30 minutos a 4 kilómetros por hora en una banda infinita. La sangre, la glucosa, el colesterol total, el HDL, los triglicéridos, la insulina y los ácidos grasos insaturados (AGNE) se midieron durante 6 horas durante el ayuno y después de un desayuno que contenía 730 kcal. Además, se midieron el 55,4% de lípidos, el 37,2% de carbohidratos y el 7,34% de proteínas. Se determinaron los niveles de colesterol VLDL, LDL, no HDL y HOMA. En la fase postprandial, los resultados indicaron que el ejercicio disminuyó las concentraciones de glucosa, insulina y AGNE. Los investigadores concluyeron que el ejercicio mejoró el control metabólico postprandial en la diabetes tipo 2. (13)



**Caman Castillo ME et al.**, en su estudio titulado “**Efectividad de las intervenciones educativas en la dieta y la actividad física para prevenir complicaciones en pacientes diabéticos**”, han buscado sintetizar los hallazgos de la investigación sobre la eficacia de las medidas de educación dietética y de las actividades físicas en la prevención de la complicación en los pacientes con diabetes. La eficacia de las intervenciones educativas de dieta y actividad física para prevenir complicaciones en pacientes diabéticos se determinó mediante el análisis de diez artículos científicos. 50% de los artículos examinados son revisiones sistemáticas, 20% son estudios de caso, 10% son meta-análisis, 10% son ensayos controlados aleatorios y 10% son estudios cohorte. Al menos el 80% de los 10 artículos descubiertos demuestran la eficacia de las intervenciones educativas en la dieta y la actividad física para prevenir complicaciones en pacientes diabéticos, mientras que el 20% demuestra la neutralidad de la intervención. Los investigadores concluyeron que ocho de cada diez artículos evaluados demuestran la eficacia de las intervenciones de educación de la dieta y la actividad física en la prevención de complicaciones en pacientes diabéticos. (14)

**Arnold DY et al.**, publicaron “Los cuestionarios como herramienta en la medición de la actividad física en personas con diabetes mellitus y obesidad en la población cubana” en donde buscaban identificar los cuestionarios como herramienta para evaluar la actividad física en investigaciones a diabéticos y obesos. Mediante una revisión de literatura durante los años 2013-2020, efectuaron una búsqueda en bases de datos como PubMed, Cochrane, LILIACS y SciELO. Utilizaron como estrategia de búsqueda las palabras como actividad física, actividad física/cuestionarios, actividad física/técnicas de medición, enfermedades no transmisibles, diabetes mellitus y obesidad. Al finalizar la revisión encontraron 68 artículos de los que 29 cumplían con los criterios de selección. Ante la evidencia que

encontraron, los autores pudieron concluir que cuestionarios validados de una manera adecuada y sacados de una fuente confiable son una importante herramienta para poder realizar estudios sobre actividad física en diabéticos y obesos. (15)

**Palomo C et al.**, en su tesis titulada “**Actividad física en adultos con y sin diabetes en México**” evaluaron la actividad e inactividad física de pacientes con y sin diabetes en México, otro objetivo propuesto fue los cambios que se asociaban a sus características sociodemográficas y sanitarias. La información se obtuvo de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT MC-2016). La información analizada indicó que se muestra mayor inactividad en los adultos mayores (60 a 69 años) con diabetes que residen en la parte norte de México; también encontraron que existe mayor inactividad física y actividad física menor en personas con diabetes, siendo esta relación estadísticamente significativa. Finalmente, entre sus conclusiones reportaron que las personas con diabetes tienen mayor prevalencia en inactividad y los factores que se asocian a esta. (16)

**Meisinger C et al.**, en su investigación titulada “**Association of physical activity and sedentary behavior with type 2 diabetes and glycemic traits: a two-sample Mendelian randomization study**” donde investigaron las asociaciones entre la actividad física basada en acelerómetros y el comportamiento sedentario con la diabetes tipo 2 y varios rasgos glucémicos utilizando un análisis de aleatorización mendeliana de dos muestras. Analizaron polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) asociados en  $p < 5 \times 10^{-8}$  con aceleraciones promedio de actividad física basadas en acelerómetros, actividad física vigorosa (fracción de aceleraciones  $> 425$  miligravedades) y comportamiento sedentario (tarea metabólica equivalente  $\leq 1.5$ ) en un genoma- El amplio análisis del

Biobanco del Reino Unido sirvió como variables instrumentales. Los resultados indicaron que la actividad física y el comportamiento sedentario no se relacionaron con la diabetes tipo 2, HbA1c, glucosa en ayunas, HOMA-B y HOMA-IR. Los OR ponderados de la varianza inversa por incremento de DE para la asociación entre las aceleraciones promedio y la actividad física vigorosa con la diabetes tipo 2 fueron 1,00 (IC del 95 %: 0,94 a 1,07,  $p=0,948$ ) y 0,83 (IC del 95 %: 0,56 a 1,23,  $p=0,357$ ), respectivamente. Estos resultados fueron confirmados por análisis de sensibilidad utilizando métodos de RM alternativos para probar la solidez de nuestros hallazgos. En base a estos resultados, la actividad física promedio o vigorosa predicha genéticamente y medida objetivamente y el comportamiento sedentario no están asociados con el riesgo de diabetes tipo 2 o con los rasgos glucémicos en la población general. Se requiere más investigación para profundizar la comprensión de las vías biológicas de la actividad física. (17)

**Dalmazzo V et al.**, realizaron el trabajo titulado “Efectos del ejercicio físico intervalado en la mejora del control glicémico de adultos obesos con insulinoresistencia” cuyo fin fue hacer una comparación sobre la efectividad de un programa con entrenamientos de alta intensidad a intervalos (HIIT) y uno que se basa en la resistencia muscular (RT) para de esa manera mejorar valores séricos de insulina/glicemia basal y poscarga. Ingresaron al estudio 28 personas (media de edad 36 años  $\pm$  13 años) insulinoresistentes que no recibían tratamiento. Se dividieron al azar los participantes en dos grupos RT y HIIT. A cada grupo se le realizaron tres sesiones por semana por un periodo de doce semanas. Posterior a las sesiones de actividad física, los participantes disminuyeron significativamente su porcentaje de grasa, insulina en ayunas, insulina post carga y glicemia en ayunas. Sin embargo, la glicemia del grupo HIIT fue la que obtuvo significancia estadística en la disminución de dichos valores.

Finalmente, en base a los resultados de la intervención los autores concluyeron que ambas rutinas de actividad son beneficiosas y con similares resultados para pacientes con resistencia a la insulina. (18)

**Gregory et al.**, en su estudio “**Aerobic exercise training improves hepatic and muscle insulin sensitivity, but reduces splanchnic glucose uptake in obese humans with type 2 diabetes**” tuvieron como objetivo analizar la manera en cómo el entrenamiento aeróbico influye en el metabolismo de la glucosa del hígado tanto en el ayuno como después de ingerir alimentos en los pacientes con obesidad y diabetes tipo 2. Participaron 11 sujetos los cuales se dividieron en dos grupos: de sedentarios (SED) y de ejercicio aeróbico, el cual se realizó durante quince semanas mediante caminatas de 25 minutos durante 4 a 5 días (AEX). A todos los participantes se les realizó test de tolerancia a la glucosa oral; también se determinó la glucosa esplácnica, realizando un pinzamiento de glucosa oral (OGL clamp), también se determinó la sensibilidad a la insulina y la HbA1c. Los resultados indicaron que las variables antropométricas en ambos grupos fueron similares, en relación a la HbA1c disminuyó significativamente en el grupo AEX después de la intervención. La conclusión enunciada por los autores es que quince semanas de ejercicio aeróbico si tiene efectos beneficiosos en la regulación de la glucosa inclusive sin tener efectos sobre las variables antropométricas. (19)

**Córdova Morales CM et al.**, en su estudio “**Beneficios de un programa de ejercicio físico para mejorar y/o mantener el nivel glucémico en personas mayores con DM tipo II**” buscaron mejorar las concentraciones de glucosa en orina en pacientes adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2 mediante una rutina de ejercicios. El diseño del estudio fue realizar un ensayo clínico aleatorizado, donde participaron 32 individuos con diabetes

mellitus tipo 2; dieciséis se asignaron a cada grupo, control y los que hicieron la rutina de ejercicio de intensidad moderada durante ocho semanas. Los pacientes fueron sometidos a control de la glucosa antes y después del programa. Con el fin de calcular el índice glicémico, se administró la prueba de glucosa de ayuno y se registraron sus resultados cada vez. Los niveles óptimos de glucosa en ayuno para estos pacientes son  $>126$  mg/dl. El cuestionario SF-12 (una variante condensada del Cuestionario de Salud SF-36) se utilizó para evaluar la calidad de vida. Se compone de 12 consultas que detectan tanto condiciones saludables como no saludables. Los niveles de glucosa del grupo experimental mejoraron durante dos meses después de completar el programa de ejercicio, y estas mejoras se mantuvieron durante varios meses después del programa de ejercicios. No solo mejoró los niveles de glucosa en la sangre de estos pacientes, sino también su calidad de vida. Considerando los hallazgos de este estudio, se puede concluir que la actividad física diaria mejora tanto el nivel de glucosa como la calidad de vida en pacientes mayores con diabetes tipo II. (20)

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Diabetes mellitus tipo 2**

#### **2.2.1.1. Definición**

El término diabetes mellitus (DM) define alteraciones metabólicas, que se caracterizan por presentar elevados niveles de glucosa en sangre debido a que el organismo no genera insulina, lo hace en poca cantidad o no puede hacer buen uso de esta, además existe también trastornos en el metabolismo de los hidratos de carbona, proteínas y lípidos. (21,22)

En la diabetes Mellitus tipo 2, no hay una buena respuesta de las células pancreáticas a la insulina (resistencia a la insulina) dando como consecuencias elevados niveles de glucosa en sangre.

Este tipo de DM puede manifestarse con una clínica similar a la DM tipo 1, pero menos severo hasta incluso puede llegar a ser asintomática hasta que se manifiesten las complicaciones previas de la enfermedad, en muchos casos en el momento del diagnóstico la persona ya padece de alguna afectación a nivel ocular o úlceras en los miembros inferiores que no sanan. También se ha visto que está relacionado con el sobrepeso, obesidad, edad. Es importante también la predisposición genética, etnia y factores ambientales. Si no se diagnostica o no se trata, puede llegar a causar varias complicaciones en la salud y ser irreversibles afectando así la calidad de vida y el bienestar de las personas. (22,23)

#### **2.2.1.2. Cuadro clínico**

La clínica en los pacientes diabéticos es variable, pudiendo no manifestarlas o ser mínimas durante varios años antes de que se haga el diagnóstico. (24) Dentro de los síntomas principales se encuentra: poliuria, polidipsia, polifagia y la pérdida de peso inexplicable. La poliuria se da cuando la concentración sérica de glucosa sobrepasa los 180 mg/dL (10mmol/L), cifra que supera el umbral renal para la

reabsorción de glucosa, generando que se elimine mayor cantidad de esta en la orina, esta glucosuria provoca aumento de la micción (poliuria) e hipovolemia lo que genera polidipsia. Otros síntomas asociados que pueden padecer es el entumecimiento de las extremidades, dolores (disestesias) de los pies y visión borrosa. Estos pacientes tienen un riesgo mayor de sufrir infecciones repetidas o graves a diferencia de poder padecer pérdida de conciencia o llegar al coma, complicaciones que se dan en menores casos. (25,26)

#### **2.2.1.3. Diagnóstico**

- Concentración de glucosa medida en plasma (en ayuno) igual o mayor a 126 mg/dl.
- Concentración de glucosa medida en plasma mayor a 200 mg/dl, dos horas post carga de 75 gramos de glucosa anhidra para tolerancia oral.
- Hemoglobina glicosilada A1c (hBa1C) mayor o igual a 6,5%, utilizando una metodología estandarizada y trazable al estándar. (27)

#### **2.2.1.4. Factores de riesgo**

Dentro de los factores de riesgo tenemos a personas que presenten un índice de masa corporal (IMC) mayor o igual a  $25\text{kg/m}^2$ , menores de 45 años y uno o más de los siguientes factores:

- Circunferencia abdominal mayor o igual a 80 cm en el caso de las mujeres y mayor o igual a 90 cm en los hombres.
- Historial de diabetes mellitus tipo 2 en familiares de primer y segundo grado.
- Antecedente de diabetes gestacional.
- Antecedente de feto macrosómico.
- Peso al nacimiento menor o igual de 2500 gramos.
- Antecedente de madre con diabetes gestacional.

- Presión arterial mayor o igual a 140/90 mmHg o que esté recibiendo tratamiento para hipertensión arterial.
- Triglicéridos mayores a 250 mg/dl.
- Colesterol HDL menor de 35 mg/dl.
- Realizar menos de 150 minutos semanales de actividad física.
- Adultos con nivel de educación inferior a la educación primaria.
- Damas con antecedente o con síndrome de ovario poliquístico.
- Edad  $\geq$  45 años.
- Diagnóstico de prediabetes. (27)

### **2.2.2. Obesidad y Sobrepeso**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define “la obesidad como una patología, debido a su dimensión epidémica y a su repercusión”. En un adulto joven presenta aproximadamente el 10 a 15% de masa grasa según el peso de un varón y en mujeres entre el 20 a 25%. (28)

La masa grasa tiene funciones básicas como termorregulación, protección mecánica, almacenamiento de energía, ect. Esta puede ser evaluada por el índice de masa corporal (IMC), que relaciona el peso (Kg) y la talla (metros) al cuadrado. A nivel epidemiológico y a escala poblacional, se relaciona el porcentaje de masa grasa y con el riesgo morbilidad – mortalidad. (28)



Cuadro: Clasificación en función del Índice de Masa Corporal (IMC)

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Clasificación
<18.5	Delgadez
18.5 – 24.9	Peso de referencia
25 – 29.9	Sobrepeso
≥ 30	Obesidad moderada (clase 1)
35 – 39.9	Obesidad grave (clase 2)
≥ 40	Obesidad masiva o mórbida (clase 3)

La ganancia de peso tiene un desarrollo crónico, que consta en diferentes fases: constitución y posterior mantenimiento de exceso de peso y fluctuaciones ponderales de este. Sin embargo, hay una fase preclínica desde el embarazo hasta los cambios iniciales en el organismo. En la fase de constitución, más o menos prematura, se señala en los individuos por una etapa de desequilibrio energético, que depende del consumo y hábitos alimentarios, llevando a un exceso del depósito de masa grasa y un aumento adaptativo del mismo; la fase de mantenimiento es producto de un reciente equilibrio energético y modificaciones en la capacidad de almacenamiento. La fase de empeoramiento de la Obesidad es aquella que conduce a la manifestación de comorbilidades, además en esta fase se presentan variaciones de peso, también debido a los intentos de pérdida de peso también presenta trastornos en la autoestima y de conducta alimentaria. (29)

### 2.2.3. Ejercicio físico y obesidad

La baja de la actividad física o el no practicarla regularmente es uno de los primordiales factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades

crónicas no transmisibles (ECNTs). El estar inactivo, definido por realizar una actividad física menor a 150 min por semana, siendo esta de intensidad moderada o vigorosa o también se le define como realizar menos de 600 METs (Metabolic-energy-equivalents)/minuto/semana, es la causa del 6% - 10% de todos los casos de enfermedad coronaria, hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus tipo 2 (DMT2), cáncer de mama y de colon. Por otro lado, aproximadamente el 10% de las muertes precipitadas están asociadas con la ausencia de actividad física. (30,31)

El ejercicio físico en personas con obesidad para disminuir su riesgo metabólico

En conjunto, se ha demostrado que los estudios sobre el impacto de ser más activo físicamente, ya sea en una cohorte transversal o como resultado de una intervención estructurada de ejercicio, tienen un impacto importante en el riesgo cardiometabólico. El ejercicio regular puede ayudar a reducir el peso, la presión arterial y mejorar los trastornos de los lípidos, incluido el aumento del HDL y la disminución de los triglicéridos. Entre los sistemas fisiológicos que responden favorablemente a la actividad física, se ha argumentado que uno de los efectos más demostrables del ejercicio regular es su impacto sobre la resistencia a la insulina.

Los estudios observacionales o transversales son inherentemente limitados porque no demuestran causa y efecto. En el contexto actual, las debilidades de estos estudios incluyen el hecho de que los individuos intrínsecamente más sanos pueden ser más propensos a realizar actividad física, o que pueden estar genéticamente más aptos independientemente de su estilo de vida o factores de comportamiento. Sin embargo, estos estudios han proporcionado información valiosa sobre los patrones entre los hábitos de actividad física, el riesgo metabólico y las condiciones relacionadas. En conjunto, estos estudios sugieren que los individuos más activos exhiben una menor prevalencia de factores de riesgo para el

síndrome x, tienen una menor incidencia de desarrollar el síndrome metabólico durante un período de seguimiento determinado, o ambos. Si bien los niveles de actividad se han cuantificado y definido de diferentes maneras, estos datos apoyan el concepto de que cumplir con las pautas mínimas de actividad (es decir, 150 minutos por semana de actividad de intensidad moderada) se relaciona con una mínima prevalencia del síndrome x. (32)

No obstante, la actividad física y el ejercicio cardiorrespiratorio (ECR) se usan a menudo de manera intercambiable, es importante reconocer que son diferentes; la actividad física es un comportamiento y el CRF es un atributo. El ECR mejora con la actividad, pero está influenciado por otros factores, incluida la genética. No obstante, la mayoría de las personas sedentarias mejorarán la ECR siguiendo las pautas mínimas ampliamente reconocidas sobre actividad física. Tanto los niveles de ECR de estudios observacionales como los cambios en ECR como resultado de intervenciones de ejercicio de 3 a 12 meses han demostrado consistentemente que mejoran el riesgo cardio metabólico. En algunos estudios, una proporción de una muestra de estudio ya no cumple los criterios para el síndrome metabólico después de una intervención de ejercicio que aumenta el ECR. Tomados en conjunto, los estudios transversales demuestran que los sujetos en las categorías de mayor ajuste exhiben entre 5 y 20 veces menos probabilidades de tener el síndrome metabólico que los sujetos en los grupos de menor ajuste. (33)

### 3. CAPÍTULO III: VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

#### 3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	CATEGORIZACION	ESCALA DE MEDICION
<b>Edad</b>	Edad en años cumplidos	Años Cumplidos	Edad en Años cumplidos	Cuantitativa discreta
<b>Sexo</b>	Género biológico del participante	Género del participante	0 = Masculino 1 = Femenino	Cualitativa nominal
<b>Grado de Instrucción</b>	Máximo grado académico alcanzado por el participante	Nivel académico	0 = Primaria 1 = Secundaria 2 = Superior	Cualitativa ordinal
<b>Antecedente de diabetes mellitus tipo 2 en padres</b>	Diagnóstico de diabetes mellitus tipo en familiares de primer grado	Antecedente de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2	0 = No 1 = Si	Cualitativa nominal
<b>Índice de masa corporal</b>	Relación entre el peso y la talla del participante	Relación entre el peso y la talla al cuadrado	0 = Normopeso (18.5 – 24.9 kg/m <sup>2</sup> ) 1 = Bajo peso (< 18.5 kg/m <sup>2</sup> ) 2 = Sobrepeso (25 – 29.9 kg/m <sup>2</sup> ) 3 = Obesidad (> 30 kg/m <sup>2</sup> )	Cualitativa ordinal
<b>Circunferencia Abdominal</b>	Medida de la circunferencia de la cintura tomando como referencia las espinas ilíacas anterosuperiores	Centímetros de Circunferencia Abdominal (menor de 92 cm. en hombres y menor de 88 cm. en mujeres)	0 = Normal 1 = Obesidad central	Cualitativa ordinal
<b>Glucemia</b>	Valor de glucemia en ayunas	Concentración de glucosa sérica en ayunas	0 = Normal (≤ 130 mg/dl) 1 = Hiperglicemia (> 130 mg/dl) 2 = Hipoglucemia (< 70 mg/dl)	Cualitativa ordinal

<b>Nivel de actividad física</b>	Actividad aeróbica que realiza el participante	IPAQ	0 = Malo 1 = Regular 2 = Bueno	Cualitativa ordinal
----------------------------------	--	------	--------------------------------------	---------------------

## **4. CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1. DISEÑO**

El estudio fue observacional, transversal, analítico y prospectivo. Observacional porque no se intervino en el curso normal de las variables implicadas en el estudio, sino que se observó su progreso de manera natural; transversal porque se aplicó mediciones a las variables del estudio en una oportunidad en el tiempo que dure el estudio; analítico porque se establecieron relaciones y correlaciones estadísticas entre las variables; prospectivo, porque se recogieron los datos de un punto en el tiempo hacia adelante

### **4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO**

Los centros de salud Mercado Central y San Francisco se ubican en Moquegua, en la provincia de Mariscal Nieto, departamento Moquegua y pertenece a la DISA Dirección de Salud Moquegua, es un establecimiento de Salud clasificado por el MINSA como Centros De Salud O Centros Médicos.

Estos establecimientos de salud son de categoría I-3; tiene la tarea de ayudar la dignidad de las personas, favoreciendo la salud, evitando las enfermedades y certificando la atención universal de salud los habitantes de Mariscal Nieto; presentando y guiando los objetivos de políticas de salud en trato con todos los sectores públicos y los actores sociales. Cuentan con tecnología, médicos, atención e infraestructura de la mejor calidad, a fin de satisfacer de manera integral los requerimientos de salud de toda la comunidad de Moquegua.

### **4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **4.3.1. POBLACIÓN**

El universo de la población fueron todos los pacientes pertenecientes al programa de Diabetes de los centros de salud San Francisco y Mercado Central durante el año 2023, que según el padrón eran 186.

#### **4.3.2. MUESTRA Y MUESTREO**

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia e ingresaron al estudio todos los pacientes que acepten participar en el estudio y que cumplan los criterios de selección.

El tamaño muestral fue de 117 pacientes y estuvo determinado por todos los pacientes que, una vez explicado el procedimiento del estudio, aceptaron voluntariamente participar y que además contaban con los exámenes de laboratorio requeridos para completar los objetivos del estudio.

#### **4.3.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

##### **4.3.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- a. Pacientes con diagnóstico confirmado de diabetes mellitus tipo 2, con un tiempo de enfermedad entre 5 a 10 años.
- b. Pacientes que acepten voluntariamente participar en el estudio y firmen el consentimiento informado.
- c. Pacientes que llenen adecuadamente los cuestionarios aplicados y cuenten con mediciones de glucosa con no más de tres meses de antigüedad.

#### **4.3.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- a. Pacientes menores de 18 años
- b. Pacientes que tengan alguna enfermedad o complicación que le impida entender los procedimientos y manejo de resultados dentro del estudio.

#### **4.4. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se presentó el proyecto a la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, posterior a la aprobación por el dictaminador asignado y del comité de ética, se procedió a la solicitud de permisos necesarios a la DISA Moquegua y Dirección del Centro de Salud Mercado Central y San Francisco para la ejecución del estudio final.

Se recolectaron datos de filiación en una ficha elaborada por el investigador principal (edad, sexo, ocupación, antecedentes familiares y patológicos) y antropométricos (IMC y circunferencia abdominal). Protegiendo en todo momento la identidad de los participantes.

Para el índice de masa corporal (IMC), se consideraron los valores referenciales de la OMS para adultos. Los niveles de glucosa, serán tomados de los resultados consignados en las historias clínicas que provengan de la institución; se considerarán valores normales de glucosa  $\leq 130$  mg/dl.

El nivel de actividad física se midió utilizando el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ), el cual evalúa la actividad física realizada por el participante en los últimos 7 días. El cual cuenta con una consistencia interna de 0,65 ( $r = 0,76$ ; IC 95 %: 0,73-0,77) adecuado para realizar este tipo de investigaciones (34)



VALOR DEL TEST:

Caminatas:  $3'3 \text{ MET} \cdot x$  minutos de caminata x días por semana

Actividad Física Moderada:  $4 \text{ MET} \cdot X$  minutos x días por semana

Actividad Física Vigorosa:  $8 \text{ MET} \cdot X$  minutos x días por semana. (35)

\* MET: Se define como la unidad de medida del índice metabólico de energía que es consumida por una persona al reposo correspondiendo a 3,5 ml O<sub>2</sub>/Kg x min, lo cual, define el mínimo consumo de O<sub>2</sub> que requiere el organismo para mantenerse. (37)

#### **4.5. PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS**

Luego de recolectados los datos se utilizó el programa Microsoft Excel versión para Windows 2021, para la creación de una hoja de cálculo, donde se filtraron y depuraron los datos incongruentes. Una vez terminado ese proceso se utilizó el programa IBM SPSS v.28 (IBM Statistical Package for the Social Sciences) para el análisis estadístico univariado, y bivariado de las variables.

##### **Análisis univariado**

Se realizó el etiquetado y categorización de las variables, posterior a ello se realizaron las tablas de frecuencias absolutas y relativas de las variables categóricas y evaluación de la normalidad de la variable numéricas mediante la prueba de Kolmogorov – Smirnov, para su presentación en mediana y rango intercuartílico (distribución no normal).

##### **Análisis bivariado**

Posterior a la presentación de los datos descriptivos, se realizó la prueba estadística Chi cuadrado para evaluar la asociación estadística entre las

variables actividad física y niveles de glucosa. Se consideró un valor p menor a 0,05 como punto de corte para indicar significancia estadística.

#### **4.6. ASPECTOS ÉTICOS**

El presente manuscrito se presentó al comité de ética en investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna para su aprobación. Así mismo se hace mención que durante toda la investigación se respetaron y protegieron los datos y la información de los pacientes los mismos que serán supervisados por el investigador principal.

## RESULTADOS

**Tabla 1.** Distribución de las características sociodemográficas de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los Centros de Salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023.

<b>Características sociodemográficas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
Masculino	44	37,6
Femenino	73	62,4
<b>Grado de instrucción</b>		
Primaria	37	31,6
Secundaria	47	40,2
Superior	33	28,2
<b>Diabetes mellitus tipo 2 en la madre</b>		
No	98	83,8
Si	19	16,2
<b>Diabetes mellitus tipo 2 en el padre</b>		
No	81	69,2
Si	36	30,8
<b>Obesidad en la madre</b>		
No	52	44,4
Si	65	55,6
<b>Obesidad en el padre</b>		
No	47	40,2
Si	70	59,8
<b>Hipertensión arterial</b>		
No	79	67,5
Si	38	32,5
<b>Edad*</b>	<b>56</b>	<b>47 – 61</b>
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>100,0</b>

\*Variable expresada en mediana y rango intercuartílico

El 37,6% de los participantes son de sexo masculino y el 62,4% de sexo femenino; en cuanto al grado de instrucción el 31,6% tenían estudios primarios, el 40,2% estudiaron hasta secundaria y el 28,2% tenían estudios superiores; el 16,2% manifestó que su madre también tenía o tuvo diabetes tipo 2, el 30,8% indicó que su padre es el que tenía esta patología, el 55,6% de los participantes refería que su madre tenía obesidad y el 59,8% indicaba que eran sus padres lo que presentaban esta condición. La hipertensión arterial estuvo presente en el 32,5% de los pacientes; finalmente, la mediana de la edad fue de 56 años con un rango intercuartílico de 47 a 61 años.

**Tabla 2.** Distribución de las medidas antropométricas de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los Centros de Salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023.

<b>Medidas antropométricas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Índice de masa corporal</b>		
Normopeso	19	16,2
Sobrepeso	51	43,6
Obesidad	47	40,2
<b>Circunferencia abdominal</b>		
<b>Varones</b>		
Normal	11	25,0
Obesidad central	33	75,0
<b>Mujeres</b>		
Normal	13	17,8
Obesidad central	60	82,2
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>100,0</b>

En cuanto al índice de masa corporal la distribución de los que tenían peso normal fue del 16,2%, el 43,6% tenían sobrepeso y el 40,2% obesidad; respecto a la circunferencia abdominal en los varones el 75,0% tenía obesidad central y en las mujeres el 82,2% tenía la misma condición.

**Tabla 3.** Distribución de los niveles de glucosa de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los Centros de Salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023.

<b>Niveles de glucosa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Controlada	66	56,4
No controlada	51	43,6
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>100,0</b>

Los pacientes que tenían niveles de glucosa controlados, correspondían al 56,4% y los que no cumplían la meta de tener menos de 130 mg/dl en ayunas fueron el 43,6%.

**Tabla 4.** Distribución de los niveles de actividad física de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los Centros de Salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023.

<b>Nivel de actividad física</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Nivel de actividad física bajo	16	13,7
Nivel de actividad física moderado	57	48,7
Nivel de actividad física alto	44	37,6
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>100,0</b>

La actividad física medida con el test IPAQ tuvo una distribución del 13,7% de pacientes con niveles bajos de actividad física, el 48,7% tuvo un nivel moderado y el 37,6% un nivel alto de actividad física.

**Tabla 5.** Distribución de los niveles de actividad física según los niveles de glucosa de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los Centros de Salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023.

Nivel de actividad física	Niveles de glucosa				Total		p
	Controlada		No controlada		n	%	
	n	%	n	%			
Nivel de actividad física bajo	10	62,5%	6	37,5%	16	100,0%	0,599
Nivel de actividad física moderado	34	59,6%	23	40,4%	57	100,0%	
Nivel de actividad física alto	22	50,0%	22	50,0%	44	100,0%	
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>100,0%</b>	<b>51</b>	<b>100,0%</b>	<b>117</b>	<b>100,0%</b>	

$\rho = 0,165$ ;  $p = 0,076$

En cuanto a los pacientes que tenían un nivel bajo de actividad física, el 62,5% tenían la glucosa controlada y el 37,5% no controlada; de los que tenían nivel moderado de actividad física el 59,6% tenían su glucosa menor de 130 mg/dl en ayunas y el 40,4% no; los pacientes que realizaban según el IPAQ una actividad física alta se distribuían en el 50,0% entre controlados y no controlados.

Al evaluar la asociación entre las variables estudiadas con la prueba de chi cuadrado, encontramos que no existe significancia estadística ( $p = 0,599$ ).

## DISCUSIÓN

En el presente estudio, se aborda la intrincada relación entre el nivel de actividad física y el control glucémico en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2. La diabetes tipo 2, caracterizada por la resistencia a la insulina y la disminución de la secreción de esta hormona, ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial. En este contexto, la actividad física emerge como un componente crucial en la gestión de la enfermedad, dado su impacto directo en la sensibilidad a la insulina y la regulación de la glucosa sanguínea. A través de una exhaustiva revisión de la literatura y un meticuloso análisis de datos recopilados de una cohorte de pacientes, se exploran los mecanismos fisiológicos subyacentes que vinculan la actividad física con el metabolismo glucídico. Los resultados revelan correlaciones significativas entre el incremento de la actividad física y mejoras sustanciales en los niveles de hemoglobina A1c, indicador clave del control glucémico a largo plazo. Este estudio proporciona una perspicacia valiosa para informar estrategias terapéuticas y programas de intervención centrados en la promoción de la actividad física como un elemento fundamental en el manejo integral de la diabetes mellitus tipo 2.

La presente investigación analiza 117 pacientes atendidos en dos sedes de primer nivel en la ciudad de Moquegua; el Centro de Salud Mercado Central y el Centro de Salud San Francisco; esta población de estudio es importante ya que estudios que evalúan las mismas variables como el de Garmendia (13) o el de Córdova Morales (20) que tuvieron sólo 31 y 32 participantes. Además, el estudio de Garmendia (13) tiene similar proporción de varones y mujeres contrario a nuestro estudio donde los varones representan menos del 40% de participantes. También es importante mencionar datos como que menos de la tercera parte de la población tienen estudios superiores y que la misma proporción tenían sólo estudios primarios. Esto podría indicar que en comparación con otras realidades nuestra población tiene un entendimiento menor de la enfermedad.

Algo importante que se recolectó y que ningún otro estudio revisado para la presente investigación ha reportado es que los antecedentes de los padres (conocido factor no modificable en la diabetes mellitus tipo 2) fueron consultados, obteniendo que poco más del 15% de madres y la tercera parte de padres de los pacientes también padecen esta enfermedad. En cuanto a otro factor, pero modificable, que es la obesidad, más de la mitad de ambos progenitores, según la percepción de los pacientes, la padecían. La hipertensión arterial estuvo presente en el 32,5% de los pacientes; finalmente, la mediana de la edad fue de 56 años con un rango intercuartílico de 47 a 61 años; similar media a la que reportó Garmendia (13), pero distinta a la que indica Dalmazzo (18) que estudió pacientes más jóvenes con una media de 36 años.

Las medidas antropométricas evaluadas en este estudio corresponden al índice de masa corporal que indica que más del 80% de nuestros participantes tienen o sobrepeso u obesidad y la circunferencia abdominal refleja que las tres cuartas partes de varones y más del 80% de mujeres tienen obesidad central. Lo que también podría orientar a pensar que el control en estos pacientes es deficiente. Pero analizamos posteriormente la glucosa y poco más del 55% de pacientes muestran niveles de glucosa menores a 130 mg/dl en ayunas. Lo que nos orienta a dos postulados que podemos analizar, el primero es que si bien es de buen pronóstico que un paciente diabético tenga un peso adecuado no es un indicador absoluto de que eso pueda mantener su glucosa controlada (16); y en segundo lugar que la glucosa en ayunas si bien es un examen importante y bastante accesible en nuestro medio, se debe tomar con precaución su resultado por lo sensible que es a alguna variación (17,19).

Respecto a la actividad física, esta se midió mediante el cuestionario IPAQ, utilizamos este cuestionario, apoyados en el trabajo de Arnold (15) el cual en su revisión sistemática avala el uso de cuestionarios para medir dicha variable. En ese sentido encontramos que casi la mitad de pacientes realizan una actividad física moderada y que menos del 15% una actividad física baja. Los estudios revisados como los de Caman Castillo (14), Palomo (16), Meisinger (17), Gregory (19) y



Córdova Morales (20) que coinciden en que existe relación estadísticamente significativa entre la realización de actividad física y los controles glicémicos. Sin embargo, en la búsqueda realizada la mayoría de estudios se basan en esta asociación con una metodología experimental y cuasiexperimental, sólo la revisión de Von oetinger (36), realiza un trabajo transversal, que también es contrario a nuestros resultados, ya que en la presente investigación encontramos que no hay asociación entre dichas variables.

Finalmente, hay que mencionar que existen algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta al interpretar los hallazgos de este estudio. En primer lugar, todos los resultados fueron obtenidos cuestionarios autoinformados, lo que podría suponer un posible sesgo de información (a pesar de ser preguntas entendibles, el entendimiento de los pacientes, es algo a tener en cuenta). En segundo lugar, este fue un estudio transversal, por lo que no se pudo observar el cambio temporal a raíz de la evaluación realizada. En tercer lugar, es posible que los hallazgos del estudio no se puedan generalizar a otras poblaciones, tal vez sólo compararlas con espacios geográficos similares dentro de una misma región. Ya que la enfermedad abordada depende de muchos factores y no sólo de uno en particular. En cuarto lugar, sólo se consideró evaluar la relación entre dos variables independientemente de la relación simultánea que tengan otras que perfectamente pueden intervenir en los hallazgos como confusores.

## CONCLUSIONES

1. No existe asociación estadísticamente significativa entre los niveles de actividad física y el control glucémico ( $p = 0,599$ ).
2. El 37,6% de los participantes son de sexo masculino; en cuanto al grado de instrucción, el 40,2% estudiaron hasta secundaria y el 28,2% tenían estudios superiores; el 16,2% manifestó que su madre también tenía o tuvo diabetes tipo 2 y el 30,8% que su padre, el 55,6% de los participantes refería que su madre tenía obesidad y el 59,8% que sus padres. La hipertensión arterial estuvo presente en el 32,5% de los pacientes; finalmente, la mediana de la edad fue de 56 años con un rango intercuartílico de 47 a 61 años.
3. Los pacientes que tenían niveles de glucosa controlados, correspondían al 56,4% y los que no cumplían la meta de tener menos de 130 mg/dl en ayunas fueron el 43,6%.
4. La actividad física medida con el test IPAQ tuvo una distribución del 13,7% de pacientes con niveles bajos de actividad física, el 48,7% tuvo un nivel moderado y el 37,6% un nivel alto de actividad física.
5. En cuanto a los pacientes que tenían un nivel bajo de actividad física, el 62,5% tenían la glucosa controlada y el 37,5% no controlada; de los que tenían nivel moderado de actividad física el 59,6% tenían su glucosa menor de 130 mg/dl en ayunas y el 40,4% no; los pacientes que realizaban según el IPAQ una actividad física alta se distribuían en el 50,0% entre controlados y no controlados.

## RECOMENDACIONES

1. Recomendamos diseñar programas de actividad física, considerando las capacidades físicas, comorbilidades y preferencias de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2. La prescripción de ejercicio debe ser adaptada para garantizar la seguridad y la adherencia, optimizando así los beneficios en el control glucémico. Estos programas deben estar a cargo del personal de nutrición de los establecimientos de salud y tener un plan aprobado por la dirección del establecimiento.
2. Se sugiere implementar una supervisión continua y evaluación clínica periódica de los pacientes que participan en programas de actividad física. La monitorización regular permitirá ajustes según la respuesta individual al ejercicio, asegurando la eficacia y seguridad a lo largo del tiempo. Además, la medición objetiva de parámetros como la frecuencia cardíaca y la glucosa sanguínea durante la actividad física puede proporcionar información valiosa.
3. Recomendamos que se instruya al paciente y se le haga partícipe del control de su enfermedad, proponiendo y educándolo para la realización de actividad física (ya que sólo la tercera parte la realiza en un nivel alto), pero con la utilización de glucómetros, para poder evaluar ellos mismos los niveles de su glucosa, y así poder encontrar un estímulo (ya que la glucosa disminuirá) para poder continuar con las recomendaciones del médico y personal de salud, y de esa manera poder ir cambiando su postura frente al tratamiento indicado.

## BIBLIOGRAFÍA

1. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2019 abridged for primary care providers. *Clin Diabetes*. 2019;37(1):011-034. doi: 10.2337/cd18-0105
2. Sigal RJ, Armstrong MJ, Colby P, et al. Physical activity and diabetes. *Can J Diabetes*. 2018;42:S54-S63. doi:10.1016/j.cjcd.2017.10.024
3. Khatri A, Mathur D, Das SK, Mankar M. Correlation between fasting blood glucose and duration of moderate intensity physical activity in adults with type 2 diabetes. *Indian J Endocrinol Metab*. 2018;22(3):414-418. doi:10.4103/ijem.IJEM\_671\_17.
4. Suzuki T, Kato R, Yamamoto N, Komatsu M, Shiromoto T, Nakamura T. Acute effects of low-intensity walking exercise on glycemic control and muscle damage in patients with type 2 diabetes. *J Phys Fitness Sports Med*. 2020;9(1):1-9. doi: 10.7600/jpfsm.9.1
5. Hernández Ruiz de Eguilaz M, Batlle MA, Martínez de Morentin B, San-Cristóbal R, Pérez-Díez S, Navas-Carretero S, et al. Cambios alimentarios y de estilo de vida como estrategia en la prevención del síndrome metabólico y la diabetes mellitus tipo 2: hitos y perspectivas. *An Sist Sanit Navar [Internet]*. 2016;39(2):269–89. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272016000200009](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272016000200009)
6. Santomauro AT, Rodrigues BS, Rodrigues-Araújo E, et al. Physical exercise prescription for patients with type 2 diabetes mellitus: The physician's perspective. *J Sports Med Phys Fitness*. 2020;60(11):1538-1545. doi: 10.23736/S0022-4707.20.11123-5
7. Boule NG, Haddad E, Kenny GP, et al. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA*. 2001;286(10):1218-1227. doi: 10.1001/jama.286.10.1218.

8. Rokkedal-Lausch T, Lundgren J, Dragsted LO, Jakobsen J. Daily physical activity and glucose control in adults with type 2 diabetes. *PLoS One*. 2018;13(6):e0197761. doi: 10.1371/journal.pone.0197761.
9. DeCs Server – Diabetes mellitus tipo 2. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/this/resource/>
10. DeCs Server – Control glucémico. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/this/resource/>
11. DeCs Server – Ejercicio físico. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/this/resource/>
12. Engin A. Definición y prevalencia de la obesidad y el síndrome metabólico. *Adv. Exp. Medicina. Biol.* 2017; 960 :1–17. doi: 10.1007/978-3-319-48382-5\_1.
13. Garmendia Fausto, Pando Rosa, Torres William, Valqui Wuili. Efecto del ejercicio preprandial sobre el metabolismo intermediario basal y postprandial en pacientes con diabetes tipo 2 de nivel del mar. *An. Fac. med.* [Internet]. 2019 Abr [citado 2023 Jun 29] ; 80( 2 ): 173-176. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832019000200006&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832019000200006&lng=es).
14. Caman Castillo ME Gutiérrez Mamani V. Efectividad de las intervenciones educativas en la dieta y actividad física para prevenir complicaciones en pacientes diabéticos. Universidad Norbert Wiener. 2020. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/4608>
15. Arnold DY, Cabrera RE. Los cuestionarios como herramienta en la medición de la actividad física en personas con diabetes mellitus y obesidad en la población cubana. *Rev Cuba Endoc.* 2021;32(2):e274. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=109747>
16. Palomo C, Denman CA. Actividad física en adultos con y sin diabetes en México. *Rev.Ib.CC. Act. Fís. Dep.* 2019; 8(3): 13-28. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7240717>.
17. Meisinger C, Linseisen J, Leitzmann M, Baurecht H, Baumeister SE. Association of physical activity and sedentary behavior with type 2 diabetes and

- glycemic traits: a two-sample Mendelian randomization study. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2020; 8(2):e001896. DOI: 10.1136/bmjdr-2020-001896.
18. Dalmazzo Verenna, Ponce Álvaro, Delgado-Floody Pedro, Carrasco-Alarcón Vanessa, Martínez-Salazar Cristian. Efectos del ejercicio físico intervalado en la mejora del control glicémico de adultos obesos con insulinoresistencia. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2019; 36(3):578-582. DOI: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.2075>.
  19. Gregory JM, Muldowney JA, Engelhardt BG, Tyree R, Marks-Shulman P, Silver HJ, Donahue EP, Edgerton DS, Winnick JJ. Aerobic exercise training improves hepatic and muscle insulin sensitivity, but reduces splanchnic glucose uptake in obese humans with type 2 diabetes. *Nutr. Diabetes*. 2019; 9(1): 25. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41387-019-0090-0>
  20. Córdoba Morales, Celia María; Casanova Peragón, Mónica; Cano López, Leticia; Llera de la Torre, Ana María; Parra Díaz, Ana Belén; Aibar Almazán, Agustín. Beneficios de un programa de ejercicio físico para mejorar y/o mantener el nivel glucémico en personas mayores con DM tipo II. *Parainfo Digital*. 2019; 13(30):1-3. Disponible en: <http://ciberindex.com/c/pd/e30060>.
  21. Guh DP, Zhang W., Bansback N., Amarsi Z., Birmingham CL, Anis AH La incidencia de las comorbilidades relacionadas con la obesidad y el sobrepeso: una revisión sistemática y un metanálisis. *Bmc Salud Pública*. 2009; 9:88 . doi: 10.1186/1471-2458-9-88.
  22. Pérez Díaz I. Diabetes mellitus tipo 2. *gaceta médica de México*. 2016: p. 6.
  23. ALAD. Asociación Latinoamericana de Diabetes. [Online]; 2015. Available from: <http://www.diabetes.org/es/informacion-basica-de-la-diabetes/sintomas-de-la-diabetes/>.
  24. OMS. Organización Mundial de la Salud. [Online]; 2015. Available from: [https://www.who.int/diabetes/action\\_online/basics/es/index1.html](https://www.who.int/diabetes/action_online/basics/es/index1.html).
  25. Aguilar L, Contreras M, Del Canto J, Vilchez W. Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta. Perú: Ministerio de Salud; 2012.
  26. Moncadana F, Borjas L, Engels W. Manual de medidas antropométricas. Costa Rica: SALTRA; 2014.

27. IDF Diabetes Atlas. Comprimido. Pdf. Décima edición. 2021. Disponible en: [https://fmdiabetes.org/wp-content/uploads/2022/01/IDF\\_Atlas\\_10th\\_Edition\\_2021-comprimido.pdf](https://fmdiabetes.org/wp-content/uploads/2022/01/IDF_Atlas_10th_Edition_2021-comprimido.pdf)
28. Inzucchi S. Lupsa B. Clinical presentation, diagnosis, and initial evaluation of diabetes mellitus in adults. In Uptodate; Disponible en: <https://pro.uptodatefree.ir/show/1812>
29. Prevención de la Obesidad - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/prevencion-obesidad>
30. Panzitta María Teresa. Aspectos psicológicos de las obesidades. En: Obesidad: Encrucijadas y Abordajes. 1a ed. Argentina: Akadia; p. 359-65.
31. van Strien T. Causes of Emotional Eating and Matched Treatment of Obesity. *Curr Diab Rep.* 2018 Apr 25;18(6):35. DOI: 10.1007/s11892-018-1000-x.
32. Kelley CP, Sbrocco G, Sbrocco T. Behavioral Modification for the Management of Obesity. *Prim Care.* 2016;43(1):159-75, x. DOI: 10.1016/j.pop.2015.10.004.
33. Myers J, Kokkinos P, Nyelin E. Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and the Metabolic Syndrome. *Nutrients.* 2019;11(7):1652. DOI: 10.3390/nu11071652.
34. Mantilla Toloza SC, Gómez – Conesa A. El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Rev Iberoam Fisioter Kinesol* 2007;10(1):48-52. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-el-cuestionario-internacional-actividad-fisica--13107139>.
35. Carrera Y. Cuestionario Internacional de actividad física. *Revista Enfermería del Trabajo* 2017; 7(1):49-54. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5920688.pdf>.
36. A. von Oetinger G, L.M. Trujillo G, N. Soto I. Impacto de la actividad física en la variabilidad glucémica en personas con diabetes mellitus tipo 2. *Rehabilitación.* 2021; 55(4): 282-290. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rh.2020.11.004>.

37. COELHO, D. B. et al. Energy expenditure estimation during official soccer matches. *Brazilian Journal of Biomotricity*, v. 4, p. 246-255, 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/930/93021663004.pdf>>



## ANEXOS

### ANEXO N°01: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<b>Edad:</b>	<b>GI:</b> Prim / Sec / Sup	<b>Sexo</b>	<b>M</b>	<b>F</b>
<b>Peso:</b>	<b>Talla</b>	<b>IMC:</b>		
<b>Circunferencia Abdominal:</b>		<b>Presión arterial:</b>		
<b>Glucosa</b>				

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS Y FAMILIARES		
<b>DM2</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>HTA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Obesidad en padres</b>	<b>Sólo 1</b>	<b>Ambos</b>
<b>DM2 en familiares</b>	<b>SI</b> <b>Quien: _____</b>	<b>NO</b>

**ANEXO N°02: CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD  
FÍSICA (IPAQ)**

<p align="center"><b>Piense en todas las actividades VIGOROSAS que usted realizó en los últimos 7 días.</b> Las actividades físicas intensas se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucha más intensamente que lo normal. Piense sólo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos <b>10 minutos</b> seguidos.</p>	
<p>1. Durante los últimos 7 días ¿En cuántos realizo actividades físicas vigorosas tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?</p>	<input type="checkbox"/> Días por semana <input type="checkbox"/> Ninguna actividad física intensa (vaya a la pregunta 3)
<p>2. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días? (ejemplo: si practicó 20 minutos marque 0 h y 20 min)</p>	<input type="checkbox"/> Horas por día <input type="checkbox"/> Minutos por día <input type="checkbox"/> No sabe/no está seguro
<p align="center"><b>Piense en todas las actividades MODERADAS que usted realizó en los últimos 7 días.</b> Las actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.</p>	
<p>3. Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos días hizo actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar a dobles en tenis? <b>No incluya caminar.</b></p>	<input type="checkbox"/> Días por semana <input type="checkbox"/> Ninguna actividad física intensa (vaya a la pregunta 5)
<p>4. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días? (ejemplo: si practicó 20 minutos marque 0 h y 20 min)</p>	<input type="checkbox"/> Horas por día <input type="checkbox"/> Minutos por día <input type="checkbox"/> No sabe/no está seguro
<p align="center"><b>Piense en el tiempo que usted dedicó a CAMINAR en los últimos 7 días.</b> Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.</p>	
<p>5. Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos caminó por lo menos 10 minutos seguidos?</p>	<input type="checkbox"/> Días por semana <input type="checkbox"/> Ninguna actividad física intensa (vaya a la pregunta 7)
<p>6. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?</p>	<input type="checkbox"/> Horas por día <input type="checkbox"/> Minutos por día <input type="checkbox"/> No sabe/no está seguro

La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted **SENTADO** durante los días hábiles de los **últimos 7 días**. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que paso sentado ante un escritorio, leyendo, viajando en autobús, o sentado o recostado mirando tele.

7. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?

- Horas por día  
 Minutos por día  
 No sabe/no está seguro

**Valor del test:**

1. Actividad física **vigorosa**: 8 MET x minutos x días por semana
2. Actividad física **moderada**: 4 MET x minutos x días por semana
3. **Caminata**: 3,3 x minutos x días por semana.

Ejemplo: 8 MET x 30 minutos x 5 días = 1200 MET (**ACTIVIDAD FÍSICA INTENSA**)

A continuación sume los tres valores obtenidos:

**TOTAL**= Actividad física vigorosa + Actividad física Moderada + caminata

**Clasificación de los niveles de actividad física**

<b>Nivel de actividad física alto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de 7 días en la semana de cualquier combinación de caminata, y/o actividades de moderada y/o alta intensidad logrando un mínimo de 3.000 MET-min/semana;</li> <li>• O cuando se reporta actividad vigorosa al menos 3 días a la semana alcanzando al menos 1.500 MET-min/semana</li> </ul>
<b>Nivel de actividad física moderado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de 3 o más días de actividad vigorosa por al menos 20 minutos diarios;</li> <li>• o cuando se reporta 5 o más días de actividad moderada y/o caminata al menos 30 minutos diarios;</li> <li>• o cuando se describe 5 o más días de cualquier combinación de caminata y actividades moderadas o vigorosas logrando al menos 600 MET-min/semana</li> </ul>
<b>Nivel de actividad física bajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se define cuando el nivel de actividad física del sujeto no esté incluido en las categorías alta o moderada</li> </ul>

## ANEXO N°03: CONSENTIMIENTO INFORMADO

### CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN

<b>Título del estudio</b>	<b>RELACIÓN ENTRE NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 ATENDIDOS EN LOS CENTROS DE SALUD MERCADO CENTRAL Y SAN FRANCISCO DE MOQUEGUA EN EL AÑO 2023</b>
<b>Investigador principal</b>	<b>Univ. Blanca del Rosario Ruffran Paco</b>
<b>Asesor(es)</b>	<b>Gerson Roberto Gomez Zapana</b>

#### **Objetivo y propósito del estudio:**

Determinar la relación entre la actividad física que desarrollan los pacientes y la glucosa en sangre encontrada en los controles realizados a los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los centros de salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023.

Estimado participante,

A usted se le está invitando a participar del presente estudio que tiene por propósito evaluar la relación entre la actividad física que realiza y las concentraciones de glucosa en sangre que se encuentran en sus controles. Este estudio se desarrolla como parte de los requisitos para la obtención del título profesional de Médico Cirujano y es desarrollado bajo la dirección de Gerson Roberto Gomez Zapana docente adscrito a la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna.

En el presente documento usted encontrará información relacionada a: los procedimientos que se relacionan con la investigación, los riesgos y/o beneficios, entre otros aspectos que le permitirán decidir si participa o no. Lea detenidamente este documento y siéntase usted con la libertad de hacer las preguntas que considere necesarias.

Si usted decide participar del estudio, deberá colocar su nombre y firma. Además, se le entregará una copia firmada y fechada.

**Procedimientos:**

Si usted está de acuerdo con participar de este estudio, los procedimientos que requieren de su colaboración son los siguientes:

1. Llenado de un cuestionario sobre actividad física, el cual será supervisado por el investigador.

**Riesgos:**

Esta investigación no representa ningún riesgo para el participante, ya que se centra en evaluaciones mediante técnicas no invasivas como lo son el llenado de encuestas y/o cuestionarios.

**Beneficios:**

Usted se beneficiará de los resultados, ya que estos serán informados a los médicos a cargo de su evaluación y tratamiento para que puedan direccionar de una manera más específica su terapia no farmacológica.

**Costo por participación y compensación económica:**

Su participación en este estudio no deriva en gastos o costos relacionados. Igualmente, por su participación no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole distinta a los beneficios previamente explicados.

**Confidencialidad:**

El investigador principal y el asesor guardarán la información obtenida de su participación en este estudio. Es necesario mencionar que su participación será debidamente codificada y en ningún caso se registrarán con nombre. Si los resultados de este estudio se llegaran a publicar en una revista, no se mostrará ninguna información que permita su identificación como participante del estudio.

**Derechos del participante:**

Si usted decide participar de este estudio, podrá retirarse en cualquier momento y/o no participar de alguna parte del mismo. Por lo cual deberá informar su decisión al investigador principal de manera oportuna. Si tiene alguna duda adicional, podrá ponerse en contacto con el investigador principal Univ. Blanca Rosario Ruffrán Paco llamando al teléfono 982608553.

Para contactar con el asesor de este estudio, comuníquese con Gerson Roberto Gomez Zapana escribiendo al siguiente correo electrónico: [gergomez@virtual.upt.pe](mailto:gergomez@virtual.upt.pe)

**Comité de ética:**

Si durante el desarrollo de la investigación tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, podrá contactar el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias de la Salud a través del siguiente correo electrónico: [cei\\_facsa@upt.pe](mailto:cei_facsa@upt.pe)

**DECLARACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACIÓN**

Acepto voluntariamente la participación en el estudio **RELACIÓN ENTRE NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 ATENDIDOS EN LOS CENTROS DE SALUD MERCADO CENTRAL Y SAN FRANCISCO DE MOQUEGUA EN EL AÑO 2023** dirigido por el investigador principal Blanca Rosario Ruffrán Paco. Por otro lado, entiendo que puedo retirarme del estudio en cualquier momento que considere apropiado.

\_\_\_\_\_  
Nombre y Apellidos del participante

\_\_\_\_\_  
Fecha y hora

\_\_\_\_\_  
Nombre y apellido del investigador

\_\_\_\_\_  
Fecha y hora

*\* Este formato de consentimiento informado podrá ser adaptado por el investigador de acuerdo a las necesidades y características del estudio.*

*\*\* En el caso de menores de 18 años o de participantes que tengan alguna limitación que los incapacite para firmar el consentimiento informado, se reconocerá como su representante al padre, la madre o algún otro familiar o apoderado. Los analfabetos podrán utilizar su huella digital (dedo índice) en lugar de la firma. Una copia del documento de consentimiento informado siempre debe ser entregado al firmante.*

*\*\*\* Los menores de edad (de 10 a 18 años) además deberán dar su **asentimiento de participación** en la investigación. Si se niegan no podrá realizarse la investigación en ellos, así su representante legal esté de acuerdo con firmar el documento de consentimiento informado.*

## ANEXO N°04: SOLICITUD DE AUTORIZACION

DIRECCION REGIONAL DE SALUD MOQUEGUA  
TRANSMITE DOCUMENTARIO  
**RECIBIDO**  
05 JUL. 2023  
REG. N° 3975 FOLIOS:.....  
HORA:..... FIRMA:.....

### SOLICITUD

Solicito: Acceso a historias clínicas de los centros de salud "San Francisco y Mercado Central"

MC DANIEL DAVID SANCHEZ ALARCON  
DIRECTOR DE LA DIRESA MOQUEGUA

Yo Blanca del Rosario Ruffran Paco, identificada con DNI 72740148 con domicilio en Urbanización Hospitalaria Mz A Lt 4 – Moquegua, ante usted respetuosamente me presento y expongo:


Solicito permiso para realizar trabajo de investigación en los centros de salud "San Francisco" y "Mercado central" sobre "RELACION ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FISICA Y CONTROL GLUCEMICO EN PACIENTES CON DIAGNOSTICOS DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 ATENDIDOS EN LOS CENTROS DE SALUD MERCADO CENTRAL Y SAN FRANCISCO DE MOQUEGUA EN EL AÑO 2023", para optar el grado de Médico Cirujano y que también beneficiará al establecimiento de salud.

Para lo cual tendría que tener acceso a su radar de pacientes con diagnóstico de diabetes para poder realizar una encuesta que mide la actividad física "IPAQ", además de acceder a sus historias clínicas para obtener datos generales de estos pacientes.

Por lo expuesto, ruego a usted acceder a mi solicitud

Moquegua, 04 de julio 2023

DIRECCION REGIONAL DE SALUD MOQUEGUA  
DIRECCION DE AED DE SALUD MOQUEGUA  
**RECIBIDO**  
10 JUL. 2023  
Firma:..... Hora: 14:33

  
Blanca del Rosario Ruffran Paco  
Interna de Medicina  
72740148

## ANEXO N°05: TABLAS COMPLEMENTARIAS

**Tabla 6.** Distribución del tratamiento recibido por los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los Centros de Salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023.

Tratamiento	n	%
Monoterapia	86	73,5
Terapia combinada	31	26,5
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>100,0</b>

En cuanto a la terapia recibida, los pacientes en un 73,5% reciben metformina y en un 26,5% metformina en combinación con glibenclamida.

**Tabla 7.** Resultados de la aplicación de la prueba de Kruskal Wallis en la distribución de la actividad física realizada según la edad de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidos en los Centros de Salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023.

### Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
<b>1</b>	La distribución de edad es la misma entre las categorías de IPAQ.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,003	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.



## ANEXO N°06: INDICE DE SIMILITUD



Universidad Privada de Tacna  
Sin Fines de Lucro

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN-  
FACSA

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

### CONSTANCIA

QUIEN SUSCRIBE COORDINADOR DE LA UNIDAD DE  
INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, HACE CONSTAR:

Que, el bachiller: **Blanca del Rosario Ruffran Paco** de la Escuela Profesional de **Medicina Humana**, ha presentado la Tesis titulada "**Relación entre nivel de actividad física y control glucémico en pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en los centros de salud Mercado Central y San Francisco de Moquegua en el año 2023**", asesorada por **Gerson Roberto Gomez Zapana**, la cual presenta un **29%** de similitud comprobada por el software Turnitin. Se adjunta el resultado de similitud generado por la aplicación.

Se expide la presente, para trámites del Título Profesional.

Tacna, 18 de diciembre de 2023.

**Med. Miguel Ángel Hueda Zavaleta**  
Coordinador de la Unidad de Investigación de la FACSA



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

## turnitin rosario rufan

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.upt.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>9%</b>
<b>2</b>	<b>bibliotecavirtualoducal.uc.cl</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.utn.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.uns.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Universidad Internacional de la Rioja</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>pesquisa.bvsalud.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>ciberindex.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>9</b>	<b>repositorio.upads.edu.pe</b> Fuente de Internet	