



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**TEMA:**

“RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y EL NIVEL DE GLUCOSA EN PACIENTES CON DIABETES, DEL HOSPITAL BÁSICO DE ATUNTAQUI-2023”.

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

**AUTOR:** MAYA GAVIDIA ANTHONY LEONARDO

**DIRECTORA:** LIC. SILVIA MARCELA BAQUERO CADENA MSc.

**ASESORA:** LIC. VERÓNICA JOHANNA POTOSÍ MOYA MSc.

**Ibarra, 2023**

### Constancia de aprobación de la tutora de tesis

Yo, Lic. Silvia Marcela Baquero MSc. en calidad de directora de la tesis titulada **“RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y EL NIVEL DE GLUCOSA EN PACIENTES CON DIABETES DEL HOSPITAL BÁSICO DE ATUNTAQUI-2023”** de autoría de Anthony Leonardo Maya Gavidia, una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para la defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, 9 de noviembre de 2023

Lo certifico:



Lic. Marcela Baquero MSc.

C.I: 1003037874

**DIRECTORA DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**Autorización de uso y publicación a favor de la Universidad Técnica del Norte**

**1. Identificación de la obra**

En cumplimiento al Art. 144 de la ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que se publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

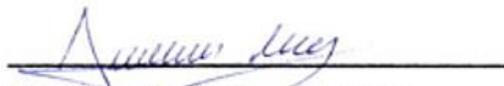
<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CEDULA DE CIUDADANIA:</b>	1718852567		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Maya Gavidia Anthony Leonardo		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Quito, Pomasqui, Barrio San José		
<b>EMAIL:</b>	anthonyleofisio12@gmail.com		
<b>TELEFONO FIJO:</b>	022356465	<b>TELF. MOVIL:</b>	0996778378
<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>TITULO:</b>	“RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y EL NIVEL DE GLUCOSA EN PACIENTES CON DIABETES DEL HOSPITAL BÁSICO DE ATUNTAQUI-2023”		
<b>AUTOR (A):</b>	Maya Gavidia Anthony Leonardo		
<b>FECHA:</b>	27 de noviembre de 2023		
<b>SOLO PARA TRABAJO DE GRADO</b>			
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSTGRADO		
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciatura en Fisioterapia		
<b>ASESOR (A)/ DIRECTOR (A):</b>	Lic. Marcela Baquero MSc.		

## Constancia autor

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

En la ciudad de Ibarra, a 27 de noviembre de 2023.

**El autor**



Maya Gavidia Anthony Leonardo

C.I: 1718852567

## Registro bibliográfico

**Guía:** FCS-UTN

**Fecha:** 9 de noviembre de 2023

**ANTHONY LEONARDO MAYA GAVIDIA** "RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y EL NIVEL DE GLUCOSA EN PACIENTES CON DIABETES, DEL HOSPITAL BÁSICO DE ATUNTAQUI-2023" / Trabajo de Grado Licenciatura en Fisioterapia. Universidad Técnica del Norte.

**DIRECTOR:** Lic. Silvia Marcela Baquero MSc.

El principal objetivo del presente estudio de caso clínico fue determinar la relación entre el nivel de actividad física y nivel de glucosa en pacientes con diabetes del Hospital Básico de Atuntaqui 2023. Entre los objetivos específicos constan: Caracterizar a la población de estudio según edad, género, e índice de masa corporal. Evaluar el nivel de actividad física y glucosa en pacientes con diabetes. Relacionar el nivel de actividad física y glucosa.

**Fecha:** 9 de noviembre de 2023



Lic. Silvia Marcela Baquero MSc.

**DIRECTORA DE TESIS**



Anthony Leonardo Maya Gavidia

**AUTOR**

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme guiado en este camino, además de bendecirme y cuidarme en todo momento. Agradecido con mis padres por confiar en mí, y apoyarme en cada paso que he dado, motivándome con palabras de aliento y siempre estando a mi lado. a mi familia, por haberse preocupado por mí aún en la distancia, que con una llamada o un mensaje demostraban lo preocupados que estaban por mi bienestar.

Agradecido con la Universidad Técnica del Norte y con la carrera de Fisioterapia que me lleno de conocimientos para poder ser un gran profesional, pero lo más importante ser más humano, solidario velando por el bienestar de los demás.

Además, debo dar las gracias a todos los docentes de la carrera que compartieron sus conocimientos y me dieron una mano cuando lo necesité, ya que no solo fueron maestros sino un amigo en quien confiar. Gracias a mi directora de tesis Lic. Marcela Baquero y mi asesora de tesis Lic. Verónica Potosí por guiarme en todo este trabajo. También quiero dar las gracias al Lic. Ronnie Paredes por todas las enseñanzas y por ser un ejemplo para seguir; así mismo a la Lic. Daniela Zurita por las enseñanzas que ayudaron a formarme como persona.

Gracias queridos amigos por haber hecho de esta etapa universitaria un momento inolvidable, muchas gracias, Dayana, Daniela por una amistad sincera, y gracias, Erika por una amistad llena de apoyo y muchas experiencias.

Finalmente quiero agradecer a mi familia que estuvo apoyándome, a todas las personas que conocí y tuve la oportunidad de conversar y pasar un momento agradable. A todos aquellos que me abrieron las puertas para poder seguir aprendiendo.

*Maya Gavidia Anthony Leonardo*

## Dedicatoria

Dedico todo el trabajo realizado a Dios quién ha sido mi pilar fundamental en todo este trayecto, a pesar de todas las adversidades siempre ha estado levantándome y dándome fuerzas para continuar, porque bien dice su palabra Encomienda a Jehová tus obras, y tus pensamientos serán afirmados. A mis padres, quienes me inculcaron valores, respeto, coraje y lo más importante la responsabilidad. Además de haber hecho un gran esfuerzo para darme todo lo necesario para seguir adelante, porque nunca ha faltado una palabra de aliento, un consejo, risas y sobre todo el cariño. A mi hermano, para que de una u otra forma vea que con sacrificio y esfuerzo todo se puede lograr y lo tome como fuente de inspiración y ejemplo para su futuro.

*Maya Gavidia Anthony Leonardo*

## Índice de Contenidos

Constancia de aprobación de la tutora de tesis .....	2
Autorización de uso y publicación a favor de la Universidad Técnica del Norte.....	3
Registro bibliográfico .....	5
Agradecimiento.....	6
Dedicatoria.....	7
Índice de Contenidos.....	8
Índice de Tablas .....	14
Resumen.....	15
Tema: .....	17
Capítulo I .....	18
Problema de Investigación. ....	18
Planteamiento del Problema. ....	18
Formulación del Problema.....	20
Justificación.....	21
Objetivos.....	22
Preguntas de Investigación .....	23
Capítulo II.....	24

Marco Teórico.....	24
Diabetes.....	24
Epidemiología por regiones.....	25
África.....	25
Europa.....	25
Oriente medio y norte de África.....	25
América del norte y el caribe.....	26
América del sur y central.....	26
Tipos de diabetes.....	28
Diabetes tipo 1.....	28
Diabetes tipo 2.....	30
Diabetes gestacional.....	32
Diagnóstico de la diabetes.....	33
Complicaciones de diabetes mellitus.....	33
Complicaciones micro circulatorias.....	33
Complicaciones macrovasculares.....	34
Actividad física.....	36
Actividad física y salud.....	37
Sistemas Energéticos.....	37
Sistema de fosfocreatina.....	37

	10
Sistema de glucógeno-ácido láctico .....	38
Sistema aeróbico.....	39
Tipo de actividad.....	39
Actividad física ligera.....	39
Actividad física moderada.....	39
Actividad física vigorosa.....	40
Beneficios de la actividad física.....	40
Niveles de actividad física en el mundo.....	41
Tiempo estimado de actividad física.....	42
Para los menores de 5 años.....	42
Los niños y adolescentes de 5 a 17 años .....	43
Los adultos de 65 o más años .....	43
Las personas con enfermedades crónicas (hipertensión, diabetes de tipo 2, VIH y quienes han sobrevivido al cáncer).....	43
Los niños y adolescentes con discapacidad.....	43
Los adultos con discapacidad .....	44
Instrumentos .....	44
Glucosa en sangre.....	44
Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ).....	45
Marco Legal y Ético.....	47

Constitución de la República del Ecuador.....	47
Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud. ....	48
Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025.....	48
Marco ético.....	49
Consentimiento informado .....	49
Principios éticos y responsabilidades de los fisioterapeutas y las organizaciones miembros.....	50
Capítulo III.....	54
Metodología de la Investigación .....	54
Diseño de la Investigación.....	54
No experimental .....	54
Corte transversal:.....	54
Tipos de Investigación.....	54
Descriptivo.....	54
Correlacional .....	54
Cuantitativo .....	55
Localización y Ubicación del Estudio.....	55
Población y Muestra .....	55
Población.....	55
Muestra.....	56

	12
Operacionalización de Variables.....	57
Método de Recolección de Información.....	60
Técnicas e Instrumentos de Investigación.....	60
Ficha clínica de datos generales .....	61
Validación glucómetro .....	61
Validación cuestionario de Actividad física IPAQ.....	61
Análisis estadístico.....	62
Capítulo IV.....	63
Análisis e Interpretación de Datos.....	63
Tabla 3.....	63
Tabla 4.....	64
Tabla 5.....	65
Tabla 6.....	66
Tabla 7.....	67
Tabla 8.....	68
Respuestas a las preguntas de investigación .....	69
¿Cuáles son las características de los sujetos de estudio según su edad, género e IMC? .....	69
¿Cuál es el nivel de actividad física en pacientes con diabetes?.....	69
¿Cuál es el nivel de glucosa de los pacientes con diabetes?.....	69

Capítulo V.....	71
Conclusiones y Recomendaciones .....	71
Conclusiones.....	71
Recomendaciones .....	72
Referencias bibliográficas.....	73
Anexos .....	81
Anexo 1. Aprobación del anteproyecto.....	81
Anexo 2. Oficio de Autorización. ....	83
Anexo 3. Consentimiento Informado.....	84
Anexo 4. Ficha de datos generales.....	86
Anexo 5. Fichas de aplicación de los instrumentos.....	87
Anexo 6. Abstract.....	90
Anexo 7. Turniting.....	91
Anexo 8. Evidencia fotográfica.....	92

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Variables de caracterización. ....	57
<b>Tabla 2.</b> Variables de interés .....	58
<b>Tabla 3.</b> Edad de los encuestados.....	63
<b>Tabla 4.</b> Género de los encuestados.....	64
<b>Tabla 5.</b> IMC de los encuestados .....	65
<b>Tabla 6.</b> Nivel de actividad física de los encuestados.....	66
<b>Tabla 7.</b> Nivel de glucosa de los encuestados.....	67
<b>Tabla 8.</b> Relación entre el nivel de actividad física y nivel de glucosa de los encuestados.....	68

“RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y EL NIVEL DE GLUCOSA EN PACIENTES CON DIABETES, DEL HOSPITAL BÁSICO DE ATUNTAQUI-2023”.

Nombre del estudiante: Maya Gavidia Anthony Leonardo

Correo institucional: almayag@utn.edu.ec

### **Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la relación entre el nivel de actividad física y el nivel de glucosa en pacientes con diabetes del Hospital Básico de Atuntaqui. Se llevó a cabo un estudio no experimental de corte transversal, con un enfoque descriptivo, correlacional y cuantitativo. La muestra del estudio estuvo conformada por 83 individuos que cumplieron con los criterios de selección. Para la recolección de datos se emplearon instrumentos como una ficha de datos generales, el test de actividad física IPAQ versión corta y pruebas de glucosa realizadas con un glucómetro digital. Entre los principales hallazgos se observó un predominio del grupo etario adulto (50,6%), y una predominancia del sexo femenino (69,9%). Además, un considerable porcentaje de individuos presentaban niveles de obesidad en relación con el IMC (37,7%). Respecto a la actividad física, se encontró que la población tenía un nivel alto, y los niveles de glucosa reflejaron valores normales. Finalmente, al correlacionar ambas variables se reveló que un 33,7% de la población exhibía tanto un nivel alto de actividad física como niveles normales de glucosa. No obstante, se identificó un 26,5% de individuos que, a pesar de mantener niveles altos de actividad física, presentaban niveles de glucosa elevados. Estos datos ilustran que, la actividad física no garantiza una mejora en los niveles de glucosa. Esto se evidencia al constatar que pacientes inactivos mantienen valores normales de glucosa. En resumen, los resultados obtenidos en esta investigación indican que no existe una relación directa entre las variables analizadas.

**Palabras Clave:** diabetes, actividad física, nivel de glucosa.

“RELATIONSHIP BETWEEN THE LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY AND THE LEVEL OF GLUCOSE IN PATIENTS WITH DIABETES IN THE BASIC HOSPITAL OF ATUNTAQUI-2023”.

Author: Maya Gavidia Anthony Leonardo

Email: [almayag@utn.edu.ec](mailto:almayag@utn.edu.ec)

### **Abstract**

The main objective of this study was to determine the relationship between the level of physical activity and glucose levels in patients with diabetes at the Basic Hospital of Atuntaqui. A non-experimental cross-sectional study was conducted, with a descriptive, correlational, and quantitative approach. The study sample consisted of eighty-three individuals who met the selection criteria. Instruments used for data collection included a general data sheet, the short version of the IPAQ physical activity test and glucose tests performed with a digital glucometer. Among the main findings were a predominance of the adult age group (50.6%), and a predominance of the female sex (69.9%). In addition, a considerable percentage of individuals presented obesity levels in relation to BMI (37.7%). Regarding physical activity, it was found that the population had a high level, and glucose levels reflected normal values. Finally, correlating both variables revealed that 33.7% of the population exhibited both a high level of physical activity and normal glucose levels. However, 26.5% of individuals were identified who, despite maintaining high levels of physical activity, had elevated glucose levels. These data illustrate that physical activity does not guarantee an improvement in glucose levels. This is evidenced by the fact that inactive patients maintain normal glucose values. In summary, the results obtained in this investigation indicate that there is no direct relationship between the variables analyzed.

**Keywords:** diabetes, physical activity, glucose level.

**Tema:**

“RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y EL NIVEL DE GLUCOSA EN  
PACIENTES CON DIABETES, DEL HOSPITAL BÁSICO DE ATUNTAQUI-2023”.

## Capítulo I

### Problema de Investigación.

### Planteamiento del Problema.

La actividad física se define como aquellos movimientos producto del sistema musculoesquelético que pueda generar un gasto energético, simplemente por el hecho de realizar una actividad ya sea con un desplazamiento hacia otro lugar, actividades cotidianas, todo aquello que nos mantenga en movimiento (Solís-Aguilar et al., 2020).

La diabetes mellitus es una enfermedad en la cual se caracteriza por hiperglucemia crónica, producida por un defecto en la capacidad del cuerpo para producir insulina, incluso en la falla de la acción de esta (González Arteta & Arroyo- Carrascal, 2019).

Las reservas de glucosa sanguínea descienden a medida que realizamos actividad física. El cuerpo de alguna forma compensa esta caída de los niveles liberando glucosa ya sea del hígado o a través de una mayor captación intestinal, o incrementando la gluconeogénesis (Eugenio et al., 2016).

Es importante que la glucosa sea monitoreada constantemente para poder llevar a cabo un control sobre aquellas cosas que le hacen subir o bajar el nivel de glucosa, de forma que se pueda llegar a modificar la alimentación, actividad física, medicamentos para mantener los niveles normales de glucosa en sangre (CDC, 2018).

En 2019, a nivel mundial el número estimado a de personas con diabetes de entre 65 y 99 años es de 135,6 millones (19,3%). En 2019, se estima 31,6 millones de adultos de entre 20 y 79

años en la región de América del sur y central, o el 9,4% de la población regional en este grupo de edad, tiene diabetes (International Diabetes Federation, 2019).

En Ecuador, se observa una prevalencia en personas entre 20 a 79 años, con un total de quinientos setenta y nueve mil casos (1% de la población), considerando que la diabetes ocupa el segundo de causa de muerte en nuestro país (Zavala Calahorrano & Fernández, 2018).

Por otro lado, en un metaanálisis realizado en China se observaron varios resultados demostrando que la actividad física puede mejorar el nivel glucémico de diabetes tipo 1 y 2, limitando el tiempo en que los pacientes permanecen en niveles altos de glucosa mediante la actividad física logrando rangos normales (Zhu et al., 2021).

En un metaanálisis realizado en pacientes con diabetes tipo 2 en Chicago, todos los hallazgos relacionados con la actividad física y el nivel glucémico son muy favorables ya que demuestran que existe una mejora en el control de este (Shah et al., 2021).

La diabetes afecta a muchos órganos principales como el corazón, vasos sanguíneos, nervios y ojos. Las úlceras son un problema grande en la diabetes, ya que, con la diabetes disminuye la cicatrización y un mal manejo de esta genera una infección llegando a un punto en que requiera una amputación de la pierna (Mayo clinic, 2019).

Como se demostró la diabetes es un gran problema a nivel mundial. Existe evidencia sobre la actividad física como opción para mantener el nivel de glucosa normal y así mejorar el cuadro de diabetes. Sin embargo, aun con todas las investigaciones hechas, en la provincia de Imbabura Ecuador no se ha realizado un estudio que investigue una relación entre estas variables. Por lo que, el propósito de esta investigación buscó relacionar el nivel de actividad física y el nivel de glucosa en pacientes con diabetes del Hospital de Atuntaqui.

## **Formulación del Problema**

¿Cuál es la relación entre el nivel de actividad física y el nivel de glucosa en pacientes con diabetes del hospital básico de Atuntaqui 2023?

## **Justificación**

La presente investigación se enfocó en el estudio del nivel de actividad física de las personas con diabetes que asisten al Hospital de Atuntaqui, con el fin de conocer si este influye directamente en los niveles de glucosa. Tomando en cuenta que la diabetes representa un problema de salud pública importante, además de ser una de las principales causas de muerte en el Ecuador. Es así como esta investigación pretende dar un mayor conocimiento acerca de relación entre estas dos variables.

El desarrollo de la investigación fue viable, ya que, se contó con la colaboración de los sujetos de estudio a través de la firma del consentimiento informado, para poder dar así cumplimiento a los objetivos de la investigación. Además, el investigador se encuentra debidamente preparado, con un conocimiento exhaustivo sobre el tema para ejecutar de forma exitosa la investigación. El estudio es factible debido a que se contó con recursos bibliográficos, softwares como IBM SPSS Statistics 25 y Microsoft Excel para el análisis de datos, test de actividad física IPAQ y una prueba de glucosa en sangre mediante el uso de un glucómetro digital para la recolección de los datos necesarios para la investigación.

La investigación aportará con información sobre el nivel de glucosa en pacientes con diabetes y a su vez el nivel de actividad física, lo que servirá como base para futuras investigaciones sobre el tema.

Los beneficiarios directos de la investigación son los pacientes con diabetes e indirectamente los familiares, cuidadores, estudiantes de la carrera y el investigador.

## **Objetivos**

### **Objetivo General.**

Determinar la relación entre el nivel de actividad física y nivel de glucosa en pacientes con diabetes del Hospital Básico de Atuntaqui 2023.

### **Objetivos Específicos.**

- Caracterizar a la población de estudio según edad, sexo, e índice de masa corporal.
- Evaluar el nivel de actividad física y glucosa en pacientes con diabetes.
- Relacionar el nivel de actividad física y glucosa.

### **Preguntas de Investigación**

- ¿Cuáles son las características de los sujetos de estudio según su edad, sexo e IMC?
- ¿Cuál es el nivel de actividad física en pacientes con diabetes?
- ¿Cuál es el nivel de glucosa de los pacientes con diabetes?
- ¿Cuál es la relación existente entre el nivel de actividad física y el nivel de glucosa?

## Capítulo II

### Marco Teórico

#### Diabetes

En el siglo XV AC. Cuando se escribe el papiro de Ebers en Egipto, es donde aparece lo que se sospecha que es el primer vistazo de la diabetes mellitus, dando como inicio una investigación acerca de la patología caracterizada por un excesivo nivel de glucosa en sangre y orina, producto de una deficiencia en la secreción o actuación de insulina (González Arteta & Arroyo- Carrascal, 2019).

La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el cuerpo no es capaz o perdió su capacidad de producir insulina y a su vez de usarla eficazmente, con el paso del tiempo esta enfermedad ha aparecido más frecuentemente en el mundo de forma que es necesario que se controle los niveles de glicemia en sangre (González Arteta & Arroyo- Carrascal, 2019).

La OMS define como una patología que aparece cuando el páncreas no es capaz de producir la insulina suficiente o a su vez cuando el propio organismo no la usa de forma adecuada. A largo plazo lo que se genera es hiperglucemia, que con el pasar del tiempo produce un daño en sistemas, órganos, así como también vasos sanguíneos y nervios (Organización Mundial de la Salud, 2023).

Se atribuye todos los efectos como producto de una deficiencia en la secreción de insulina. La hiperglucemia crónica de la diabetes trae consigo consecuencias a largo plazo, afectando principalmente ciertos órganos, específicamente en los ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos (García, 2017).

## **Epidemiología por regiones**

### **África**

Alrededor de 19,4 millones de adultos entre 20 y 79 años presentan diabetes en el continente africano, representando una prevalencia de 3,9%. Hoy en día, África registra la menor prevalencia entre todas las regiones, todo a causa de los bajos niveles de urbanización, desnutrición y la falta de información (International Diabetes Federation, 2019).

Las cifras de diabetes no diagnosticadas en la región africana son muy altas, en donde más de la mitad (59,7%) de las personas que viven con diabetes no conocen su padecimiento. La prevalencia de la diabetes es mayor en zonas urbanas (5,9%) que rurales (2,4%) (International Diabetes Federation, 2019).

### **Europa**

En Europa los adultos de entre 20 y 79 años con diabetes son alrededor de 59,3 millones, representando el 8,9% de la población total de este tipo de población. Incluyendo a 24,2 millones de adultos con diabetes que no ha sido diagnosticada (International Diabetes Federation, 2019).

Una cifra de 72,7% representa a la población que vive en zona urbana, por lo que, la prevalencia de diabetes es mayor en estas zonas (9,3%) en comparación a entornos rurales (7,8%). Más de la mitad (58,6%) de los adultos con diabetes en la región viven en países con altos ingresos (International Diabetes Federation, 2019).

Alemania es el país con mayor número de personas con diabetes (9,5 millones), seguido de Rusia (8,3 millones) y Turquía (6,6 millones) (International Diabetes Federation, 2019).

### **Oriente medio y norte de África**

En 2019, cerca de 54,8 millones de adultos de entre 20 y 79 años, que equivale al 12,8% de la población regional, presenta diabetes. Aquí se incluye a 24,5 millones de adultos con diabetes no diagnosticada (International Diabetes Federation, 2019).

Gran parte de la población de adultos que presenta diabetes (87,2%) vive en países de ingresos bajos o medios. En relación a la prevalencia de acuerdo a la edad países como son Sudán

(22,1%) y Pakistán (19,9%) cuentan con cifras muy altas de personas que presentan diabetes (International Diabetes Federation, 2019).

### **América del norte y el caribe**

Una cifra 13,3% de los adultos de entre 20 y 79 representa a la población afectada por diabetes, lo que representa que en la región son cerca de 47,6 millones, de los cuales 18,0 millones (37,8%) no han sido diagnosticados. Una gran parte de personas con diabetes se localizan en las zonas urbanas (83,5%) y en países con elevados ingresos. (71,5%) (International Diabetes Federation, 2019).

Un valor de 96,7% de la población de la región de Norteamérica y caribe, vive en Canadá, México y Estados Unidos, estos pacientes cuentan con una gran cantidad de personas con diabetes: Estados Unidos (31,0 millones), seguido de México (12,8 millones) y Canadá (2,8 millones). La mayor prevalencia ajustada por edad en la región NAC se encuentra en Belice (17,1%), las Islas Vírgenes Británicas (14,2%) (International Diabetes Federation, 2019).

### **América del sur y central**

En 2019, un aproximado de 31,6 millones de adultos de entre 20 y 79 años en la región de América central y sur, lo que equivale al 9,4% de la población regional tiene diabetes. de estas cifras cerca de 13,3 millones (41,9%) están sin diagnosticar. El 85,5% de los adultos con diabetes viven en sectores urbanos, mientras que el 87,5% viven en países de ingresos medios (International Diabetes Federation, 2019).

Brasil es el país con mayor número de adultos con diabetes (16,8 millones). La prevalencia de diabetes es mayor en mujeres (17,9 millones; 10,4%) que en hombres (13,8 millones; 8,4%) (International Diabetes Federation, 2019).

En la región cerca de 127.200 niños y adolescentes con edad menor a 20 años presentan diabetes tipo 1. Acorde a lo planteado anteriormente aproximadamente 95.800 de estos niños y adolescentes viven en Brasil, transformándolo en el país con el tercer mayor número de niños y adolescentes con diabetes tipo 1 en el mundo, después de los Estados Unidos e India (International Diabetes Federation, 2019).

En el Ecuador se encuentra una prevalencia de personas que padecen diabetes de un 5,5%, estos datos pertenecen a aquella población que se encuentra entre 20 a 79 años (International Diabetes Federation, 2019).

Ahora según la ENSANUT, se ha reportado que la población entre 40 a 49 años un 3,4% padece diabetes, así como también aquellos entre 50 a 59 años, del cual el 10,3% la padecen. Además, en la población de adultos mayores un 15,2% tienen diabetes, lo que nos da como resultado que un aproximado de cerca de cuatrocientas mil personas padecen diabetes en todo el país (OPM & OMS, 2014).

Por otro lado, se encuentra una mayor prevalencia de diabetes en el grupo étnico afroecuatoriano con un 3,1%, seguida de la población mestiza, blanco u otra con un valor de 2,9% y finalmente tenemos a la etnia indígena con un 0.9% (Freire et al., 2014).

También se menciona que la prevalencia de diabetes por área y subregión da como resultado que en el área urbana existe una prevalencia del 3,2% y en el área rural de 1,6%. Cabe recalcar que las subregiones con mayor prevalencia son Quito y la costa urbana (Freire et al., 2014).

Es importante mencionar acerca de los datos con relación a las zonas de planificación, de tal forma que, la mayor prevalencia de diabetes la conforma la zona 5 conformada por Santa Elena, Bolívar, Los Ríos, Galápagos y Guayas y la zona número 8 en zonas como Samborondón, Durán y cantones Guayaquil, estas dos con una prevalencia de 4,5% (Freire et al., 2014).

No existen cifras exactas con relación a la provincia de Imbabura, sin embargo, según el ENSANUT la zona 1 a la cual pertenece Imbabura cuenta con un porcentaje de 2,1% de prevalencia de diabetes (Freire et al., 2014).

En base a los datos presentados es importante mencionar que la diabetes en el Ecuador desde hace varias décadas ha sido un problema de salud pública muy importante, ya que, sigue incrementando el número de personas que la padecen y a eso se suma las distintas complicaciones que vengán con esta (Zavala Calahorrano & Fernández, 2018).

Para el 2017 se reportó un total de cuatro mil ochocientas noventa y cinco muertes por causa de la diabetes mellitus. Por tal motivo, la diabetes es considerada como la segunda causa de

muerte en el Ecuador detrás de las enfermedades cardiovasculares, datos que pueden incrementar debido a los distintos factores de riesgo que se presentan (Zavala Calahorrano & Fernández, 2018).

## **Tipos de diabetes**

### **Diabetes tipo 1**

La diabetes mellitus tipo 1, conocida como insulino dependiente, es una patología de tipo autoinmune, que genera alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos y lípidos (Salazar Campos et al., 2020).

Se trata de una enfermedad heterogénea caracterizada por una destrucción de la célula  $\beta$  pancreática, determinando la deficiencia de insulina. Es una patología muy común en los niños y adolescentes, cuya acción primaria requiere de administrar insulina exógena a manera de principal tratamiento (Salazar Campos et al., 2020).

Como es de conocimiento el sistema inmunológico es el encargado de defender al organismo de infecciones, sin embargo, en personas con diabetes tipo 1 este sistema se altera atacando y destruyendo las células del páncreas que generan la insulina. De esta forma, el páncreas deja de producir insulina. Ahora sin insulina, la glucosa no es capaz de entrar a las células dejando así una gran concentración de glucosa en la sangre aumentando sus valores por encima de lo normal (Rita Basu et al., 2017).

### **Etiología inmunológica**

La Diabetes mellitus tipo 1 es una enfermedad de carácter autoinmune que afecta a funciones endócrinas y exocrinas del páncreas. Las células presentadoras de antígeno exhiben antígenos de células beta pancreáticas al sistema inmune liberando una respuesta inmunológica

aguda, que normalmente es frenada por mecanismos de auto tolerancia, pero en caso de la DM1, estos son defectuosos, de forma que se genera una respuesta inmunológica crónica llevando a la destrucción de células beta y finalmente a una ausencia de secreción de la insulina (Salazar Campos et al., 2020).

### **Etiología genética**

La DM1 tiene herencia poligénica (derivada por dos genes), de forma que es posible valorar un posible riesgo por lo que es posible estimar el riesgo de padecer la enfermedad como una posibilidad muy alta. Tomando en cuenta los rasgos familiares, por lo general en gemelos concordantes, por lo general, en gemelos concordantes, existe una posibilidad de un 70% que uno de los dos padezca esta enfermedad. Si se tiene un hermano con DM1 la cifra es de 6 a 7% y con padres que tengan diabetes el valor representa un 9% (Salazar Campos et al., 2020).

### **Factores ambientales**

- **Obesidad:** Un mayor aumento de tejido adiposo genera un riesgo a padecer diabetes tipo 1.
- **Factores dietéticos:** en recién nacidos el consumo de alimentos con gluten, así como la alimentación precoz con frutas y lácteos en exceso genera diabetes tipo 1 (Salazar Campos et al., 2020).

### **Manifestaciones clínicas**

- Estar muy sediento
- Presentar visión borrosa

- Debilidad, cansancio
- Perder peso a pesar de un aumento del apetito
- Orinar con mayor frecuencia
- Sudoración (Mayo Clinic, 2023).

## **Diabetes tipo 2**

La diabetes mellitus tipo 2 es una de las mayores enfermedades con un gran impacto en la calidad de vida de las personas en el mundo considerándose como un problema grave de salud. Se caracteriza por ser parte de las patologías que provoca discapacidad física, debido a sus complicaciones multiorgánicas, que a través de los años ha sido mortal (Vintimilla Enderica et al., 2019).

En la diabetes tipo 2 los adipocitos, los hepatocitos y las células musculares reaccionan de forma incorrecta frente a la insulina. Esto se conoce como resistencia a la insulina. El resultado de esto es que el azúcar presente en la sangre no puede ingresar en estas células para que pueda ser almacenado como energía. Al no poder ingresar el azúcar en las células, se acumula un nivel alto en la sangre, lo cual se denomina hiperglucemia (Medline, 2022).

La diabetes tipo 2 puede parecer a cualquier edad incluyendo la niñez. No obstante, esta tiene una mayor aparición en personas de edad media y personas mayores. Existe una posibilidad de desarrollar diabetes tipo 2 en la edad de 45 o más, o si se tiene antecedentes familiares de diabetes (Basu, 2017).

## **Etiología**

### **Factores de Riesgo:**

- Sedentarismo
- Etnia: afroamericanos, latinos y afroasiáticos
- Edad mayor de 35 años o 30 años
- IMC mayor de 25 kg/m<sup>2</sup>
- Antecedentes familiares de DM2 en familiares de primer grado (NIDDK, 2022).

### **Manifestaciones clínicas**

Los síntomas de la diabetes tipo 2 aparecen de forma lenta y tardar varios años en aparecer llegando al punto de ser asintomáticos. Incluso, algunas personas no tienen idea de que presentan la enfermedad hasta que empiezan a tener problemas de salud como visión borrosa, enfermedades del corazón etc. (Basu, 2017).

#### Otros síntomas:

- Aumento del hambre
- Sentirse cansado
- Visión borrosa
- Entumecimiento u hormigueo en los pies o las manos
- Llagas que no sanan
- Pérdida de peso sin razón aparente (Basu, 2017).

## **Diabetes gestacional**

La diabetes mellitus gestacional es la intolerancia a la glucosa, producto de una hiperglucemia que se ha mantenido de forma severa y que ha sido reconocida en el periodo de gestación.

La DMG puede llegar a casuar alteraciones durante el periodo de embarazo tanto para la madre como el feto. Se da descrito a la diabetes gestacional como la responsable de malformaciones fetales las cuales responden a la capacidad teratogénica de la glucosa cuando su metabolismo está alterado, este efecto se ha encontrado en el periodo de organogénesis de la gestación temprana (Rodas et al., 2018).

### **Factores de riesgo**

Entre los factores de riesgo asociados con la evolución de la diabetes mellitus gestacional están:

- Sobrepeso
- Multiparidad
- Antecedente de intolerancia a la glucosa
- Ganancia de peso materno mayor de 20 kg en el embarazo actual
- Antecedentes de afecciones obstétricas graves
- Obesidad
- Grupo étnico o raza, edad materna
- Antecedente de diabetes mellitus (Medina-Pérez et al., 2017).

## **Diagnóstico de la diabetes**

El diagnóstico más simple se basa en observar la glucemia en ayunas si tiene un valor superior a 1,26 g/l. LA toma se la debe realizar tras dos pruebas de las cuales si nos indica una cifra mayor a 2g/l es un positivo para diabetes (Rigalleau et al., 2021).

Una medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dL (11.1 mmol/l). no se tomará en cuenta la hora del día, ni el tiempo que pasó después de haber ingerido la última comida (Tipo et al., 2019).

Glucemia medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dL (11.1 mmol/l) dos horas después de haber suministrado una carga de 75 g de glucosa durante una prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG) (Tipo et al., 2019).

Una A1c mayor o igual a 6.5%, empleando una metodología estandarizada y trazable al estándar NGSP (National Glycohemoglobin Standardization Program) (Tipo et al., 2019).

## **Complicaciones de diabetes mellitus**

Las complicaciones crónicas de la diabetes comprenden trastornos microcirculatorios y macrocirculatorias.

### **Complicaciones micro circulatorias**

Las complicaciones micro circulatorias son producidas en aquellos tejidos que no tienen nada que ver con la insulina, en otras palabras, estos no necesitan de esta para que la glucosa se incorpore en las células tisulares (Inés Lázaro-Carrasco Hernández, 2017).

#### **Retinopatía**

La retinopatía diabética es una complicación microvascular específicamente de la diabetes. Es la principal causa de ceguera (Organización Panamericana de la Salud(OPS), 2020).

Es una patología de carácter vascular degenerativa de la retina que se caracteriza por un aumento anormal de la permeabilidad vascular retiniana, formación de micro aneurismas y neovascularización con hemorragias, cicatrización y desprendimiento retinianos asociados (Inés Lázaro-Carrasco Hernández, 2017).

### **Nefropatía diabética**

Es una enfermedad que aparece por procesos, de los cuales el primer engloba lesiones funcionales (hiperfiltración) y, el segundo conlleva lesiones estructurales. El filtrado glomerular es producido por dos mecanismos: el aumento de presión de filtración ya que se aumenta el nivel del flujo sanguíneo del glomérulo. Y un incremento en la filtración porque los glomérulos se hipertrofian, demostrando un gran incremento de la superficie de membrana filtrante (Inés Lázaro-Carrasco Hernández, 2017).

### **Neuropatía**

Las neuropatías periféricas diabéticas cuentan con dos alteraciones patológicas. La primera consiste en un aumento del espesor de las paredes de los vasos sanguíneos que se ubican en el nervio afectado, concluyendo que la isquemia vascular juega un papel importante en trastornos nerviosos (Inés Lázaro-Carrasco Hernández, 2017).

El progreso de la enfermedad se caracteriza con la aparición de alteraciones como anomalías vasculares, engrosamiento de la membrana basal capilar e hiperplasia endotelial con posterior disminución de la tensión de oxígeno e hipoxia (Vinces-Chong et al., 2019).

### **Complicaciones macrovasculares**

La enfermedad vascular puede afectar a todos los vasos sanguíneos del cuerpo. Las arterias afectadas del corazón pueden conducir en primer lugar a dolor en el pecho, a una angina o incluso a un ataque cardíaco. Las arterias bloqueadas en las piernas pueden provocar problemas con la

circulación y la capacidad de caminar. Y las arterias bloqueadas en el cerebro pueden llevar a un ICTUS o ACV (Inés Lázaro-Carrasco Hernández, 2017).

### **Enfermedad arterial coronaria**

La enfermedad arterial coronaria (EAC) es la enfermedad cardiovascular más común. La EAC presenta complicaciones como la arritmia, la angina de pecho y el ataque cardíaco, siendo las causas más importantes de muerte en pacientes con diabetes. La causa más frecuente de EAC es la aterosclerosis dentro de las arterias que riegan el corazón (Inés Lázaro-Carrasco Hernández, 2017).

Adicional puede producir un daño en el miocardio en ausencia de hipertensión y la EAC también puede ocurrir en la diabetes, y esto se ha denominado cardiomiopatía diabética. La miocardiopatía se caracteriza por disfunción diastólica. La disfunción diastólica es aquella enfermedad en la que el corazón no tiene la capacidad de relajarse y llenarse durante la parte diastólica (Vinces-Chong et al., 2019).

### **Enfermedad arterial periférica**

Son ciertos síntomas ya sean agudos o crónicos en la que se presenta un daño a ciertas extremidades como producto de una falta de irrigación sanguínea. Por lo general, la subconsciente de esta enfermedad viene a ser arteriosclerótica, y afecta preferentemente a la vascularización de las extremidades inferiores (Inés Lázaro-Carrasco Hernández, 2017).

### **Pie diabético**

Los pies son muy propensos a sufrir lesiones por diversos factores, de los cuales el principal es la neuropatía periférica, que viene a ocasionar que el pie se vuelva insensible y deforme afectando en gran parte a su biomecánica. Cuando se produce una presión excesiva en ciertas zonas

del pie se empiezan a formar ciertos callos, que posteriormente por la carga que se presenta se forman úlceras. La úlcera del pie diabético (o úlcera diabética del pie) es una lesión que se ubica solamente en la piel o en tejidos adyacentes por debajo del tobillo. localizada en la piel o el tejido subyacente por debajo del tobillo. Las personas con diabetes a menudo padecen arteriopatía periférica como resultado de una aterosclerosis acelerada. La isquemia que se produce dificulta la cicatrización de las heridas (Organización Panamericana de la Salud(OPS), 2020).

Cuando no hay una correcta cicatrización en la piel, pierde en gran parte su capacidad protectora y hace más propenso al establecimiento microbiana en los tejidos subcutáneos. En la mayoría de los casos, la herida se llega a infectar y requiere de un tratamiento antimicrobiano y en caos muy extremos la intervención quirúrgica (Organización Panamericana de la Salud(OPS), 2020).

### **Actividad física**

La OMS habla de la actividad física como cualquier tipo de movimiento corporal que sea producido por los músculos, dando así un gasto energético. Hace énfasis en considerar que cualquier movimiento incluso durante el tiempo de ocio, también para desplazarse a determinados lugares etc. La actividad física, tanto moderada como intensa, mejora la salud (Organización Mundial de la Salud, 2022).

Ahora, la actividad física como bien se mencionó es el movimiento, en donde es primordial a la relación entre el cuerpo y la práctica humana en base a 3 dimensiones: biológica, personal y sociocultural. La combinación de estas 3 dimensiones permite desarrollarse mejor en el ambiente, así como en el desarrollo cultural permitiendo realizar caminatas, juegos, bailes. De forma que la actividad física se hace presente a lo largo de nuestra vida desde la infancia hasta la niñez y en cualquier lado ya sea el trabajo, escuela, hogar (Paternina-de la Osa et al., 2017).

## **Actividad física y salud**

Tratar de entender la actividad física es importante tener en cuenta la naturaleza humana, porque a partir de aquí se puede entender que desde los inicios de la humanidad siempre se buscaba un hombre biológicamente apto (Luarte et al., 2016).

## **Sistemas Energéticos**

Durante el ejercicio, el músculo esquelético satisface sus demandas energéticas utilizando sustratos que proceden de las reservas energéticas del organismo gracias a la ingestión diaria de los nutrientes. Los sustratos energéticos de los que el músculo esquelético obtiene la energía son, fundamentalmente, las grasas y los hidratos de carbono.

Las proteínas actúan en ocasiones como sustratos energéticos, si bien son otras muy diferentes sus funciones fundamentales en el organismo (síntesis de tejidos, hormonas, enzimas, etc.) (Chicharro & Fernández, 2006).

## **ATP**

Es la fuente de energía más rápida o inmediata. Todas las células de nuestro organismo disponen de una determinada concentración de ATP imprescindible para la vida celular. Por tanto, cada célula muscular dispone de cierta cantidad de ATP que debe mantenerse constante para permitir la función muscular (Chicharro & Fernández, 2006).

## **Sistema de fosfocreatina**

La fosfocreatina es un compuesto químico que al descomponerse consta de un ion de fosfato y creatina, y por supuesto al descomponerse se libera energía. Es más, el enlace de fosfato da mucha más energía que un ATP (Elsevier Connect, 2018).

Este sistema se caracteriza por el tiempo en que se produce la transferencia de fosfocreatina a ATP ya que son solo en pocos segundos. De tal forma que, aquella fosfocreatina almacenada en el músculo se encuentra totalmente lista para ser liberada y generar la contracción muscular. La combinación de ATP celular y fosfocreatina celular se denominan sistema de fosfógenos (Elsevier Connect, 2018).

Este sistema genera energía para contracción máxima durante 8 a 10 segundos, el cual se usaría en eventos deportivos como una carrera de velocidad de 100m planos. De tal forma, la energía del sistema de los fosfógenos es usada para actividades físicas de intensidad máxima y corta duración (Elsevier Connect, 2018).

### **Sistema de glucógeno-ácido láctico**

Para este sistema se necesita la glucosa para la obtención de energía. El proceso se denomina glucólisis, en donde no se utiliza oxígeno, por lo que es un metabolismo anaeróbico. Durante este proceso cada molécula de glucosa es dividida en dos moléculas de ácido pirúvico y finalmente se libera 2 moléculas de ATP por cada molécula de glucosa (Elsevier Connect, 2018).

Por lo general, el ácido pirúvico entra en la mitocondria para generar más energía reaccionado con el oxígeno. Pero, cuando no es suficiente el oxígeno para la fase oxidativa, gran cantidad de ácido pirúvico se convierte en lactato, que es difundido hacia el líquido intersticial y la sangre (Elsevier Connect, 2018).

Resumiendo, gran cantidad de glucógeno se transforma en lactato y al final de este procedimiento se forman grandes cantidades de ATP sin necesidad de consumir oxígeno.

Este sistema es utilizado para periodos rápidos o moderados de contracción muscular. El sistema genera energía para actividades que duren alrededor de 1 minuto (Elsevier Connect, 2018).

## **Sistema aeróbico**

Al hablar del sistema aeróbico, se refiere a la oxidación de los alimentos en la mitocondria con el fin de obtener energía. En otras palabras, todos los componentes como glucosa, lípidos y proteínas que se encuentran en alimentos, se combinan con el oxígeno para generar enormes cantidades de energía en forma de, ADP, AMP y ATP. Mientras más cantidad de oxígeno ingrese, mayor será la energía que se produzca. Este sistema tiene una duración más allá de los 2 minutos de actividad, siendo usado en pruebas de resistencia máxima como una maratón (Elsevier Connect, 2018).

## **Tipo de actividad**

### **Actividad física ligera**

Son actividades que no demandan mucho esfuerzo, es más, son esenciales cuando se requiere motivar y crear un hábito hacia la práctica de actividad física en aquellas personas que por cualquier motivo han comenzado con un cambio de actividad. Recomendadas para acondicionamiento básico o rehabilitación cardíaca (Freddy et al., 2020).

Ejemplo: caminar, subir escaleras, jugar con la mascota, hacer tareas de la casa

### **Actividad física moderada**

Este tipo de actividad ya conlleva un poco más de esfuerzo, ya que, es recomendada para mantener una buena condición física, es decir realizar actividades que requieran mantener un esfuerzo durante un tiempo prolongado, en donde las actividades son con cierta resistencia y con su respectivo tiempo de descanso (Freddy et al., 2020).

Ejemplo: Caminar a paso rápido, bailar, participación en juegos y deportes con niños y paseos con animales domésticos.

## **Actividad física vigorosa**

Este tipo de actividad ya requiere un máximo esfuerzo, de forma que son solo para personas que tengan una condición física impecable y que no tengan ningún tipo de problema cardiorrespiratorio. Mediante la práctica de estas actividades se produce una mejora en el sistema cardiorrespiratorio (Freddy et al., 2020).

Ejemplo: Footing (Correr al aire libre), maratón, crossfit, carrera de velocidad en bicicleta, natación rápida.

## **Beneficios de la actividad física**

La práctica de actividad física es un tema de suma importancia que preocupa al sector educativo, así como sanitario, ya que este ayuda en los problemas de salud. Como se conoce, la actividad física está íntimamente relacionada con la mejora de salud tanto física como mental de las personas (Freddy et al., 2020).

Como principales beneficios tenemos la reducción del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, obesidad, diabetes, enfermedades mentales, cáncer etc. Otros beneficios como:

- Mejorar el sistema musculoesquelético.
- Mejora el sistema inmunológico
- Es fundamental para el equilibrio energético y controla el peso corporal
- Reduce el estrés, la ansiedad y la depresión (Freddy et al., 2020).

### **Beneficios psicológicos de la actividad física**

- La actividad física a largo plazo puede ir asociada a la reducción en los niveles de neuroticismo.
- Puede contribuir a reducir el estrés, la ansiedad, la depresión, la tensión muscular y a recuperar la frecuencia cardíaca.

- Puede tener efectos emocionales beneficiosos en todas las edades y en ambos sexos.
- Mejora el estado de ánimo y la autoestima.
- Reduce el riesgo de depresión, ansiedad y estrés (esto a nivel normal, sin considerar el alto rendimiento deportivo, donde se dan bastantes situaciones de estrés, ansiedad, etc., todo provocado por la competición) (Freddy et al., 2020).

La combinación del ejercicio físico y una dieta bien balanceada ayuda a controlar el peso y prevenir la obesidad. Junto con la dieta, el ejercicio juega un papel importante en el control de su peso y la prevención de la obesidad. Para perder peso, debe quemar más calorías de las que consume (Medlineplus, 2019).

El ejercicio fortalece el corazón y mejora la circulación. El nivel de oxígeno aumenta gracias al aumento del flujo sanguíneo. Esto es importante, ya que ayuda a bajar el riesgo de padecer enfermedades del corazón. Cabe destacar que el ejercicio en niños y adolescentes es un pilar para que sus huesos crezcan fuertes, así como también ayuda a reducir el riesgo de pérdida de densidad ósea. Hacer actividades de fortalecimiento muscular puede ayudarle a aumentar o mantener la masa muscular y la fuerza (Medlineplus, 2019).

### **Niveles de actividad física en el mundo**

- Más de una cuarta parte de la población adulta mundial (1 400 millones de adultos) no alcanza un nivel suficiente de actividad física.
- En todo el mundo, alrededor de una de cada tres mujeres y uno de cada cuatro hombres no realizan suficiente actividad física para mantenerse sanos.
- Los niveles de inactividad representan en los países de ingresos altos el doble que en los de ingresos bajos.

- Los niveles mundiales de actividad física no han mejorado desde 2001.
- La insuficiente actividad física aumentó en un 5% (del 31,6% al 36,8%) en los países de ingresos altos en el período comprendido entre 2001 y 2016 (Organización Mundial de la Salud, 2022).

En los países de ingresos altos el 26% de los hombres y el 35% de las mujeres no realizaban suficiente actividad física, en comparación con el 12% de los hombres y el 24% de las mujeres en los países de ingresos bajos. Los niveles bajos o decrecientes de actividad física suelen corresponderse con países que tienen un producto nacional bruto alto o en aumento (Organización Mundial de la Salud, 2022).

A nivel mundial, el 81% de los adolescentes de 11 a 17 años no alcanzaron un nivel suficiente de actividad física en 2016. Las adolescentes realizaban menos actividades físicas que los adolescentes, y el 85% de ellas frente al 78% de ellos no cumplían las recomendaciones de la OMS de realizar actividades físicas moderadas a intensas durante al menos 60 minutos al día (Organización Mundial de la Salud, 2022).

### **Tiempo estimado de actividad física**

#### **Para los menores de 5 años**

Deben realizar varias actividades durante varias horas del día. Para aquellos que no caminan deben realizar actividades durante al menos 30 minutos en decúbito prono. No deben mantenerse quietos durante mucho tiempo en sillas, coches, camas etc. (Organización Mundial de la Salud, 2022).

### **Los niños y adolescentes de 5 a 17 años**

El tiempo estimado de actividad física debe ser alrededor de 60 minutos, siempre y cuando sea una actividad moderada o intensa, y varios días de la semana. Estas actividades pueden incluir trabajos de alta intensidad, en donde se requiera fortalecer los músculos y huesos. Es contradictorio mantener un sedentarismo en estas edades (Organización Mundial de la Salud, 2022).

### ***Los adultos de 65 o más años***

Las actividades que deben realizar los adultos de más de 65 años constan de actividades que requieran un trabajo para la mejora del equilibrio funcional y sobre todo un entrenamiento de fuerza muscular moderado, por lo menos 3 días a la semana para mejorar la capacidad funcional y prevenir las caídas (Organización Mundial de la Salud, 2022).

### **Las personas con enfermedades crónicas (hipertensión, diabetes de tipo 2, VIH y quienes han sobrevivido al cáncer)**

El tiempo estimado varía de acuerdo con el tipo de actividad, si es de alta intensidad el tiempo es de 75 minutos, a diferencia de una actividad moderada cuyo tiempo es de 150 minutos. Adicional se debe realizar actividades que incluyan También deberían realizar actividades que incluyan un trabajo para fortalecimiento muscular durante dos o 3 veces por semana. (Organización Mundial de la Salud, 2022).

### **Los niños y adolescentes con discapacidad**

Se debe dedicar alrededor de 60 minutos al día para la práctica de cualquier tipo de actividades físicas, ya sean moderadas o intensas, incluyendo de tipo aeróbicas en toda la semana. Al igual que el anterior apartado se debe incluir ejercicios que conlleve al fortalecimiento de músculos y huesos Deben dedicar al menos un promedio de 60 minutos al día a actividades físicas

moderadas a intensas, principalmente aeróbicas, a lo largo de la en toda la semana. Al igual que el anterior apartado se debe incluir ejercicios que conlleve al fortalecimiento de músculos y huesos, y sobre todo ejercicios que conlleven a mejorar la funcionalidad de la persona (Organización Mundial de la Salud, 2022).

### **Los adultos con discapacidad**

En este caso, se debe detener el sedentarismo al que se acostumbran estas personas, por lo que es indispensable que practiquen cualquier tipo de actividad ya sea aeróbica o anaeróbica por lo menos 60 a 70 minutos. Todas estas actividades son beneficiosas para la salud, y para evitar el progreso de los efectos producidos por la enfermedad que presente la persona (Organización Mundial de la Salud, 2022).

### **Instrumentos**

#### **Glucosa en sangre**

Para llevar a cabo un control adecuado del nivel de azúcar en la sangre se requieren de varios análisis, dado que es importante que se mantenga al día un control para prevenir ciertas secuelas o complicaciones producto de la diabetes (Mayo Clinic, 2020).

Todo análisis que se realice va a proporcionar información acerca de cómo están los valores de glucosa, y en base a esto conocer si la medición está haciendo efecto, si la alimentación y ejercicio ayudan a controlar la diabetes y sobre todo conocer si los objetivos planteados para controlar la diabetes se están cumpliendo (Mayo Clinic, 2020).

Para medir el nivel de glucosa en sangre se requiere de un glucómetro, este dispositivo utiliza una pequeña gota de sangre que se obtiene de la punta de cualquier dedo de la mano y se la

coloca en unas tiras reactivas que van a ser analizadas por el glucómetro el cual indicará el nivel de glucosa en sangre (Mayo Clinic, 2020).

Los pasos para realizar esta prueba son los siguientes

- Preparar el glucómetro, lancetas y las tiras
- Lavarse las manos con jabón y agua
- Destapar y sacar una tira reactiva
- Con la lanceta pincharse la punta del dedo y desde la base de este presionar y colocar una gota de sangre en la tirilla y posteriormente la tira en el glucómetro
- Al cabo de unos segundos aparecerá el valor de glucosa en sangre en mm/dl. Anotar y comparar con los valores obtenidos anteriormente
- Sacar la lanceta y desecharla en un basurero, ya que es de un solo uso
- Importante no compartir la lanceta ya que solo es para uso de una persona (CDC, 2018).

### **Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)**

El IPAQ consta de 7 preguntas acerca de la frecuencia, duración e intensidad de la actividad física que se ha realizado los últimos siete días, así como el caminar y el tiempo sentado en un día laboral. Este cuestionario se puede realizar mediante una entrevista directa, por vía telefónica, o una auto encuesta (Carrera Y., 2017).

La encuesta cuenta con dos versiones, la primera es la versión corta que consta de 7 preguntas la cual proporciona información sobre el tiempo estimado que cada persona emplea en ejecutar actividades moderadas o de intensidad vigorosa (Carrera Y., 2017).

La versión larga contiene 27 ítems y esta se enfoca principalmente en actividades rutinarias del hogar, jardinería, transporte, tiempo libre y toma en cuenta actividades sedentarias (Carrera Y., 2017).

Independientemente de la versión que se utilice, el cuestionario IPAQ en sus dos versiones va a evaluar 3 características en especiales que son: intensidad (vigorosa, moderada o leve), frecuencia (días a la semana) y duración (número de horas o minutos al día) (Carrera Y., 2017).

Los resultados que nos arroja el test se registran en METS (unidad de medida de índice metabólico) por minuto y semana. Los valores referenciales del test son:

- Caminata: 3,3 Mets
- Actividad física moderada: 4 mets
- Actividad física vigorosa: 8 mets

Ahora para obtener el número de mets se va a tener que multiplicar los valores referenciales mencionados por el número de minutos de actividad realizado en un día y el número de días que realiza actividad a la semana (Carrera Y., 2017).

- Actividad física vigorosa: 8 MET x minutos x días por semana
- Actividad física moderada: 4 MET x minutos x días por semana
- Caminata: 3,3 x minutos x días por semana

Finalmente, el IPAQ ofrece una clasificación de actividad de acuerdo a los resultados obtenidos luego de hacer el cálculo mencionado anteriormente. La clasificación es la siguiente:

- Nivel de actividad física alto: 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. O cuando se reporta actividad vigorosa al menos 3 días a la semana alcanzando al menos 1.500 MET-min/semana.

- Nivel de actividad física moderado: Reporte de 3 o más días de actividad vigorosa por al menos 20 minutos diarios; cuando se reporta 5 o más días de actividad moderada o caminata al menos 30 minutos diarios; cuando se describe 5 o más días de cualquier combinación de caminata y actividades moderadas o vigorosas logrando al menos 600 MET-min/semana.
- Nivel de actividad física bajo: Se define cuando el nivel de actividad física del sujeto no esté incluido en las categorías alta o moderada (Carrera Y., 2017).

## **Marco Legal y Ético**

*La investigación está sustentada de acuerdo con la ley, como es la Constitución de la República del Ecuador, Plan Nacional del Desarrollo 2021-2025 y la Ley Orgánica de Salud, indispensables para la ejecución de esta investigación.*

### ***Constitución de la República del Ecuador***

***Sección Segunda. Ambiente sano. Art. 14.-*** *Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (“Constitucion de La Republica Del Ecuador,” 2008).*

**Sección Séptima. Salud. Art. 32.-** *La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional (“Constitucion de La Republica Del Ecuador,” 2008).*

***Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud.***

*Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables (Congreso Nacional del Ecuador, 2021).*

***Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025.***

**Objetivo 6.** *Garantizar el derecho a la salud integral, gratuita y de calidad La OMS define a la salud como "un estado de completo bienestar físico, mental y social, no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades" y "el goce del grado máximo de salud que se pueda lograr es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano sin distinción de raza, religión, ideología*

*política o condición económica o social". El abordaje de la salud en el Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 se basa en una visión de salud integral, inclusiva y de calidad, a través de políticas públicas concernientes a: hábitos de vida saludable, salud sexual y reproductiva, DCI, superación de adicciones y acceso universal a las vacunas. Adicionalmente, en los próximos cuatro años se impulsarán como prioridades gubernamentales acciones como la Estrategia Nacional de Primera Infancia para la Prevención y Reducción de la Desnutrición Crónica Infantil: Ecuador Crece sin Desnutrición Infantil, que tiene como finalidad disminuir de manera sostenible la desnutrición y/o malnutrición infantil que afecta a 1 de 4 menores de 5 años en el país. Como nación existe la necesidad de concebir a la salud como un derecho humano y abordarlo de manera integral enfatizando los vínculos entre lo físico y lo psicosocial, lo urbano con lo rural, en definitiva, el derecho a vivir en un ambiente sano que promueva el goce de las todas las capacidades del individuo (Congreso Nacional del Ecuador, 2021).*

## **Marco ético**

### ***Consentimiento informado***

*El Acuerdo Ministerial 5316 dispone que el Modelo de Gestión de Aplicación del Consentimiento Informado en la Práctica Asistencial sea de obligatoria observancia en el país para todos los establecimientos del Sistema Nacional de Salud. El consentimiento informado se aplicará en procedimientos diagnósticos, terapéuticos o preventivos, luego de que el profesional de la salud explique al paciente en qué consiste el procedimiento, los riesgos, beneficios, alternativas a la intervención, de existir estas, y las posibles consecuencias derivadas si no se interviene (Ministerio de Salud Pública, 2016).*

### ***Principios éticos y responsabilidades de los fisioterapeutas y las organizaciones miembros***

*Principio ético 1: Los fisioterapeutas respetan los derechos, la dignidad personal, la privacidad y la autonomía de todos los individuos*

*Toda persona que busque los servicios de un fisioterapeuta tiene derecho a recibirlos independientemente de su edad, género, raza, nacionalidad, religión, origen étnico, credo, color, orientación sexual, discapacidad, estado de salud o política (World Physiotherapy, 2022).*

*Los fisioterapeutas deben asegurarse de que los pacientes/clientes tengan derecho a:*

- *Servicios de fisioterapia de la más alta calidad*
- *Información sobre los servicios de fisioterapia*
- *Confidencialidad*
- *Servicios de educación sanitaria y promoción de la salud (World Physiotherapy, 2022).*

*Principio ético 2: Los fisioterapeutas cumplen con las leyes y reglamentos que rigen la práctica de la fisioterapia en el país en el que ejercen y las políticas de sus asociaciones profesionales y organismos reguladores (World Physiotherapy, 2022).*

*Los fisioterapeutas tendrán un conocimiento completo de las leyes y reglamentos que rigen la práctica de la fisioterapia. Tienen derecho a negarse a intervenir/tratar o intervenir de otro modo cuando, en su opinión, el servicio no es lo mejor para el paciente/ cliente (World Physiotherapy, 2022).*

*Principio ético 3: Los fisioterapeutas aceptan la responsabilidad del ejercicio de un buen juicio profesional (World Physiotherapy, 2022).*

*Los fisioterapeutas son profesionales independientes y autónomos. Emiten juicios independientes en la prestación de servicios para los cuales tienen conocimientos y habilidades.*

*Esto incluye el desarrollo de planes de tratamiento basados en objetivos en colaboración con pacientes/clientes basados en evaluaciones y diagnósticos precisos, asesoramiento clínico preciso y planificación del alta (World Physiotherapy, 2022).*

*Si el paciente/cliente ha sido remitido al fisioterapeuta por un médico u otro profesional y se le ha prescrito un programa de tratamiento, es responsabilidad del fisioterapeuta evaluar y determinar la intervención/tratamiento más adecuado (World Physiotherapy, 2022).*

*Principio ético 4: Los fisioterapeutas brindan servicios profesionales honestos, competentes y responsables (World Physiotherapy, 2022).*

*Los fisioterapeutas deberán:*

- *Garantizar que su comportamiento y conducta sean profesionales en todo momento*
- *Emprender un programa de desarrollo personal continuo y planificado diseñado para mantener y mejorar el conocimiento y las habilidades profesionales*
- *No divulgar ninguna información sobre un paciente/cliente a un tercero sin el consentimiento del paciente/cliente (World Physiotherapy, 2022).*

*Principio ético 5: Los fisioterapeutas se comprometen a brindar servicios justos, equitativos, inclusivos y de calidad (World Physiotherapy, 2022).*

*Los fisioterapeutas deberán:*

- *Ser conscientes de los estándares de práctica actualmente aceptados y emprender actividades que midan su conformidad*

- *Participar en el desarrollo profesional continuo para mejorar y mejorar sus conocimientos y habilidades (World Physiotherapy, 2022).*

*Principio ético 6: Los fisioterapeutas tienen derecho a cobrar y recibir un nivel justo de remuneración por sus servicios (World Physiotherapy, 2022).*

*Los fisioterapeutas deberán:*

- *Garantizar que sus listas de tarifas se basen en las condiciones imperantes en el mercado*
- *Garantizar que las tarifas cobradas ofrezcan una buena relación calidad-precio*
- *Garantizar que no se haga mal uso de la influencia*
- *Garantizar que se apliquen principios comerciales sólidos y éticos al tratar con proveedores, fabricantes y otros agentes (World Physiotherapy, 2022).*

*Principio ético 7: Los fisioterapeutas brindan información precisa y adecuada a los pacientes/clientes, otras agencias y la comunidad sobre la fisioterapia y sobre los servicios que brindan los fisioterapeutas (World Physiotherapy, 2022).*

*Fisioterapeutas:*

- *Participará en programas de educación pública, proporcionando información sobre la profesión*
- *Informará sinceramente al público y a los profesionales referentes sobre la naturaleza de su servicio para que las personas sean más capaces de tomar una decisión sobre el uso del servicio*
- *Puede anunciar sus servicios de manera profesional y consistente con la ley de la jurisdicción en la que Ellos practican*

- *No utilizará declaraciones o afirmaciones falsas, fraudulentas, engañosas, injustas o sensacionalistas*
- *Reclamará sólo aquellos títulos que describan correctamente su estatus profesional (World Physiotherapy, 2022).*

*Principio ético 8: Los fisioterapeutas contribuyen a la planificación y desarrollo de servicios que abordan las necesidades de salud de la comunidad (World Physiotherapy, 2022).*

*Los fisioterapeutas deberán:*

- *Participar en servicios de planificación diseñados para proporcionar una salud comunitaria óptima*
- *Trabajar para lograr justicia en la prestación de servicios de salud para todas las personas (World Physiotherapy, 2022).*

## Capítulo III

### Metodología de la Investigación

#### Diseño de la Investigación

##### *No experimental:*

Esta investigación no implicó la manipulación de variables; en cambio, se limitó a la observación de los niveles de glucosa en pacientes diabéticos del Hospital Básico de Atuntaqui, sin la ejecución de ningún tipo de intervención (Alvarez, 2020).

##### *Corte transversal:*

La investigación es de corte transversal, ya que evaluó las variables de interés en un tiempo determinado y en una población específica (Alvarez, 2020).

#### Tipos de Investigación.

##### *Descriptivo*

Se procedió a determinar las características de la población de estudio, mediante la recopilación de información relativa al nivel de actividad física y los niveles de glucosa en pacientes con diabetes (Guevara et al., 2020).

##### *Correlacional*

Tuvo como objetivo describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado, de forma que en este estudio se va a relacionar las variables actividad física y nivel de glucosa (Alvarez, 2020).

***Cuantitativo:***

Cuantitativa porque se utilizó fenómenos que se pueden medir a través de la utilización de técnicas estadísticas para el análisis de los datos recogidos, por lo tanto, para este estudio se usará test cuyos valores intervienen con datos numéricos (Sánchez Flores, 2019).

**Localización y Ubicación del Estudio**

El Hospital Básico de Atuntaqui es una entidad que corresponde al segundo nivel de atención en salud perteneciente al Ministerio de Salud Pública, localizado en la provincia de Imbabura en el Cantón Antonio Ante, en la avenida Panamericana y calle Olmedo. Ofrece servicios de atención en medicina general, emergencia, hospitalización, rehabilitación, traumatología, obstetricia, ginecología, unidad de apoyo y diagnóstico como rayos x, ecografías, laboratorio.

**Población y Muestra****Población**

Para la investigación se utilizó una población de 100 pacientes con diabetes que son atendidos en el Hospital Básico de Atuntaqui en los últimos 3 meses.

**Criterios de Selección****Criterios de Inclusión**

- Personas con diabetes mellitus tipo 2
- Personas mayores de edad
- Personas que firmen el consentimiento informado

**Criterios de Exclusión**

- Personas con diabetes tipo 1

- Personas con diabetes gestacional
- Personas que no asistan al Hospital Básico de Atuntaqui.
- Pacientes con limitación física
- Personas que no firmen el consentimiento informado

## **Muestra**

La muestra se determinó a través de un cálculo mediante el uso de una fórmula para poblaciones finitas. De manera que, al finalizar este análisis se obtuvo una muestra de 83 pacientes que asistían a consulta en el Hospital Básico de Atuntaqui en el servicio de medicina interna, con diabetes tipo 2 y que firmaron el consentimiento informado para participar en el estudio, los mismos que fueron seleccionados a través de un muestreo no probabilístico a conveniencia.

## Operacionalización de Variables

### VARIABLES DE CARACTERIZACIÓN.

**Tabla 1.**

VARIABLES DE CARACTERIZACIÓN.

VARIABLES	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	Cuantitativa ordinal Politómica	Grupo etario	Joven Adulthood Adulto mayor (OMS)	20 a 29 años 30 a 64 años 65 años en adelante	Ficha de datos generales del paciente.	La edad es un concepto lineal y que implica cambios continuos en las personas, pero a la vez supone formas de acceder o pérdida de derecho a recursos, así como la aparición de enfermedades o discapacidades (Rodríguez Ávila, 2018).
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Sexo Biológico	Sexo al que pertenece	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>		Palabra proveniente del latín sexus que significa dividir, lo cual hace referencia a la división o clasificación en machos y hembras de acuerdo con sus características biológicas, como sus genitales o por el tipo de gameto que

						producen (González, Escobar et al., 2016).
--	--	--	--	--	--	--

### Variables de Interés.

**Tabla 2.**

Variables de interés

Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Glucosa en sangre	Cualitativa nominal politómica	Valores de glucosa en sangre	Hipoglucemia Normoglucemia Hiperglucemia	Después de comer <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 180 mg/dl</li> </ul>	Glucómetro	El azúcar en la sangre, también llamada "glucosa" es el azúcar principal que se encuentra en su sangre. Esta proviene de los alimentos que usted consume y es su principal fuente de energía. Su sangre lleva la glucosa a todas las células de su cuerpo para ser usada como energía (Medline Plus, 2021).



## **Método de Recolección de Información**

### **Método de Recolección de Datos.**

#### **Método Inductivo.**

Proceso por el cual se pasa de conocimientos particulares hacia conocimientos generales, para reflejar similitudes entre los individuos (Rodríguez Jiménez & Pérez Jacinto, 2017).

#### **Método de Revisión Bibliográfica.**

Implica la búsqueda y la obtención de todo el material de interés del investigador de acuerdo con los temas de interés en su investigación. Corresponde a una descripción muy detallada de toda la información ya sea en libros, sitios web, revistas (Kalid et al., 2022).

#### **Método Analítico.**

Además de analizar el comportamiento de las variables, nos proporciona la capacidad de descomponer una totalidad en elementos individuales con el propósito de analizar minuciosamente sus características (Rodríguez Jiménez & Pérez Jacinto, 2017).

## **Técnicas e Instrumentos de Investigación.**

### **Técnicas.**

**Encuesta:** Para la obtención de información se va a utilizar un cuestionario que será realizado de forma presencial con los individuos (Orts Cortes, 2015).

## **Instrumentos.**

### **Ficha clínica de datos generales**

Aquella ventana en la cual se podrá observar todos los datos personales del miembro que se desee, en donde se puede identificar a una persona, pero de forma rápida y resumida (*Ficha de Personal | IPP*, 2023).

### **Validación glucómetro**

Un estudio realizado en la Unidad de Laboratorio Clínico del Hospital de Clínicas Universitario de la Paz- Bolivia, en el cual se realizaron pruebas para comprobar la utilidad del glucómetro en comparación con métodos convencionales como pruebas de laboratorio. El estudio incluyó el uso de varios glucómetros, demostrando que los resultados obtenidos se aproximaron significativamente hacia los valores arrojados por las pruebas de laboratorio, lo cual da un grado de validez para llevar a cabo el autocontrol del nivel de glucosa en sangre (Gygliola-Ormachea et al., 2020).

### **Validación cuestionario de Actividad física IPAQ**

Un estudio en Colombia tuvo como objetivo evaluar la validez concurrente y la confiabilidad test-retest de los cuestionarios GPAQ e IPAQ. Al evaluar la validez de los cuestionarios, al compararlos con el “estándar de oro” (acelerómetros), se encontró que el IPAQ tiene una concordancia “moderada” (CCI = 0,434; IC 95% = 0,231-0,600;  $p < 0,001$ ), mientras para el GPAQ fue “pobre” (CCI = 0,335, IC 95% = 0,123-0,519;  $p < 0,001$ ) para cuantificar el GE (Arango Vélez et al., 2020).

### **Análisis estadístico**

Para la investigación se formuló una base de datos a través de Microsoft® Excel® para Microsoft 365 MSO (versión 2308 compilación 16.0.16731.20052) de 32 bits, programa el cual sirvió para distribuir y clasificar los datos obtenidos mediante el cuestionario IPAQ y los valores arrojados por el glucómetro en la prueba de glucosa. Posteriormente se llevó a cabo el análisis de los datos en el programa IBM SPSS Statistics 25, presentando así los datos cualitativos (edad, sexo, IMC, nivel de actividad física y nivel de glucosa).

## Capítulo IV

### Análisis e Interpretación de Datos.

**Tabla 3**

*Edad de los participantes del estudio*

Rangos de edad	Frecuencia	Porcentaje
Adulto	42	50,6 %
Adulto mayor	41	49,4 %
Total	83	100,0 %

Los datos obtenidos basados en la edad muestran valores similares, dado que, la población de adultos representa un 50,6%, mientras que los adultos mayores comprenden un 49,4%. Estos resultados coinciden con los hallazgos del estudio titulado “Mejoramiento del control glucémico de pacientes diabéticos del Cantón Riobamba”, donde se reportó un promedio de edad de 56,3 años, lo cual se refiere a una población mayoritariamente adulta (Robalino et al., 2020).

**Tabla 4***Sexo de la muestra encuestada*

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	58	69,9 %
Masculino	25	30,1 %
<b>Total</b>	83	100,0 %

Al analizar los datos se muestra que el 69,9% pertenecen al género femenino, mientras el 30,1% son de género masculino. Se encuentra una coincidencia con los datos presentados en el estudio “Prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2 y sus factores de riesgo en individuos adultos de la ciudad de Cuenca- Ecuador”, donde la población de estudio con mayor prevalencia fue de género femenino (Altamirano Cordero et al., 2017).

**Tabla 5***IMC de los encuestados*

IMC	Frecuencia	Porcentaje
Normal	25	30,1 %
Obesidad	31	37,3 %
Sobrepeso	27	32,5 %
Total	83	100,0 %

La presente tabla muestra los resultados obtenidos acerca del IMC, en donde, predomina la obesidad con un valor de 37,3%, seguido de un 32,5% que corresponde al sobrepeso y finalmente se obtiene un IMC normal con un porcentaje de 30,1%. Datos que difieren con los presentados en el estudio “Prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2 y sus factores de riesgo en individuos adultos de la ciudad de Cuenca- Ecuador” donde los resultados mostraban que el mayor porcentaje correspondía a la categoría sobrepeso (Altamirano Cordero et al., 2017).

**Tabla 6***Nivel de actividad física de los encuestados*

Actividad física	Frecuencia	Porcentaje
Alto	50	60,2 %
Bajo	16	19,3 %
Moderado	17	20,5 %
Total	83	100,0 %

Se puede apreciar en la tabla que el valor con mayor porcentaje corresponde a un nivel alto de actividad física con un 60,2%, seguido de un 20,5% que representa un nivel moderado y finalmente un nivel bajo con un valor de 19,3%. Datos que difieren con los presentados en el estudio “Association of physical activity with blood pressure and blood glucose among Malaysian adults: a population-based study” el cual menciona que la población de estudio en su mayoría contaba con un nivel moderado de actividad física. En general la población en ambos estudios contaba con buenos niveles de actividad física, debido que al ser una población adulta con diabetes es indispensable que se mantengan activos físicamente ya sea en sus trabajos, hogares lo cual se constató al momento de realizar la encuesta a la población (Teh et al., 2015).

**Tabla 7***Nivel de glucosa de los encuestados*

Nivel de glucosa	Frecuencia	Porcentaje
Hiper glucemia	35	42,2 %
Normal	48	57,8 %
Total	83	100,0 %

En la presente tabla se puede observar que el valor de 57,8% corresponde a un nivel de glucosa normal, seguido de un valor de 42,2% haciendo referencia a aquellos valores de hiper glucemia. Estos datos difieren con el estudio “Prevalencia de diabetes mellitus y sus complicaciones en adultos mayores en un centro de referencia”, donde el mayor porcentaje se concentra en población con hiper glucemia. En ambos estudios presentados se tiene valores altos de glucosa en los sujetos de estudio, simplemente se debe a diversas causas una de ellas principalmente tiene que ver con la alimentación, otra importante es el mal control que se lleva de la glucosa (Gomezcoello Vásquez et al., 2021).

**Tabla 8***Relación entre el nivel de actividad física y nivel de glucosa de los encuestados*

Nivel de actividad física	Nivel de glucosa		Total
	Hiper glucemia	Normal	
Alto	22 26,50%	28 33,70%	50 60,20%
Bajo	4 4,80%	12 14,50%	16 19,30%
Moderado	9 10,80%	8 9,60%	17 20,50%
Total	35 42,20%	48 57,80%	83 100,00%

Se puede observar que el porcentaje más alto de 33,7% corresponde a aquellas personas que mantiene un nivel de actividad física alto y presentan niveles normales de glucosa. Les sigue un valor de 26,5% que también se refiere a individuos con un nivel de actividad física alto, pero que, mantienen niveles elevados de glucosa. Esto indica que, aunque la actividad física es beneficiosa, no siempre garantiza un control de glucosa en pacientes diabéticos. Por otro lado, aquellos con un nivel bajo de actividad física y glucosa normal representan un 14,5% del total, lo que resalta que incluso sin una actividad física, algunas personas logran mantener niveles de glucosa en rango normal. Estos resultados se asemejan a los hallazgos presentados en el estudio titulado “Effect of physical activity promotion program on adherence to physical exercise among patients with type II diabetes in North Shoa Zone Amhara region: a quasi-experimental study” donde nos menciona que la población que realiza actividad física constantemente mantiene valores normales de glucosa (Eshete et al., 2023).

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

### **¿Cuáles son las características de los sujetos de estudio según su edad, sexo e IMC?**

El análisis de las características sociodemográficas de los pacientes con diabetes que acuden al Hospital Básico de Atuntaqui reveló que el 50,6% de la población pertenece al grupo etario adulto, mientras que el 49,4% corresponde a adultos mayores. Además, se observó una preponderancia del género femenino, que representa el 69,9% de la población, a diferencia del 30,1% que corresponde al género masculino. Es importante resaltar, que los datos acerca del IMC mostraron una predominancia de la obesidad, con un 37,3%, seguido por un 32,5% correspondiente al sobrepeso y finalmente un 30,1% con un IMC dentro de los rangos normales.

### **¿Cuál es el nivel de actividad física en pacientes con diabetes?**

La evaluación correspondiente al nivel de actividad física dio como resultado un porcentaje de 60,2% con un nivel alto. En segundo lugar, se encontró un 20,5% del total que representa el valor de un nivel moderado, y finalmente se tiene los datos acerca de un nivel bajo de actividad física con un valor de 19,3%.

### **¿Cuál es el nivel de glucosa de los pacientes con diabetes?**

Por otro lado, una vez finalizado las pruebas de glucosa se observó como resultado que un 57,8% del total contaban con un valor normal de glucosa en sangre, sin embargo, el valor restante de 42,2% demostraba que la población presentaba valores altos de glucosa es decir hiperglucemia.

### **¿Cuál es la relación existente entre el nivel de actividad física y el nivel de glucosa?**

Al analizar la relación entre estas variables, se ha observado que el porcentaje más significativo, con 33,7% corresponde a aquellos individuos que mantienen un nivel de actividad física elevado y presentan valores normales de glucosa. No obstante, el 26,5% se atribuye a

individuos que mantienen un nivel de actividad física alto, pero presentan hiperglucemia. Asimismo, el grupo de sujetos que exhibe un nivel bajo de actividad física, pero sostiene niveles normales de glucosa representa el 14,5%, superando en proporción a aquellos que presentan un nivel moderado de actividad física, pero con hiperglucemia, conformando el 10,8%. Además, cabe destacar que el 9,6% de los sujetos presenta un nivel de actividad física moderado y niveles normales de glucosa. Para finalizar, el grupo con el porcentaje más bajo, un 4,8% se compone de individuos con un nivel bajo de actividad física y que presentan hiperglucemia.

## Capítulo V

### Conclusiones y Recomendaciones

#### Conclusiones

- A partir de los datos recopilados, se ha constatado una distribución de porcentajes similares entre los grupos de adultos y adultos mayores. Además, se observó que el género predominante en la muestra es el femenino. Por último, en lo que respecta al IMC, se ha evidenciado que la obesidad es la condición predominante en la población de estudio.
- Se observó que la mayoría de la población de estudio mantuvo un nivel de actividad física alto. Además, las mediciones de glucosa mediante el glucómetro revelaron que la mayoría de los sujetos presentaban niveles normales de glucosa en sangre.
- En conclusión, no se evidenció una relación entre el nivel de actividad física y nivel de glucosa. Los datos recopilados demostraron que incluso en presencia de niveles elevados de actividad física, los sujetos presentaban niveles igualmente elevados de glucosa.

## Recomendaciones

- Es de suma importancia que se lleve a cabo un seguimiento acerca de cómo es el control de diabetes en personas que la padecen, donde se pueda determinar si hay un correcto uso de la medicación y chequeos pertinentes con el fin de conocer si hay una importancia del cuidado de la salud de estos.
- Crear un plan piloto que conlleve ejercicios estandarizados que puedan realizar los pacientes que tienen una vida sedentaria y padecen diabetes.
- Realizar nuevas investigaciones sobre los diversos factores que afectan los niveles de glucosa como la alimentación o mediación, con el fin de obtener más información que pueda ayudar en el tratamiento de la diabetes.

## Referencias bibliográficas

- Altamirano Cordero, C., Vásquez C, A., Cordero, G., Álvarez, R., Añez, R., Rojas, J., & Bermúdez, V. (2017). Prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2 y sus factores de riesgo en individuos adultos de la ciudad de Cuenca- Ecuador. *Avances En Biomedicina*, 6(1), 10–21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5909110><http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/biomedicina/article/view/8316/8260><http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31351068003>
- Alvarez, A. (2020). Clasificación de las Investigaciones. *Univesidad de Lima*, 1–5.
- Arango Vélez, E. F., Echavarría Rodríguez, A. M., Aguilar González, F. A., & Patiño Villada, F. A. (2020). Validación de dos cuestionarios para evaluar el nivel de actividad física y el tiempo sedentario en una comunidad universitaria de Colombia. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 38(1), 1–11. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v38n1e334156>
- Basu, R. (2017). *Diabetes tipo 2*. Enfermería. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/diabetes-tipo-2>
- Carrera Y. (2017). Cuestionario Internacional de actividad física (IPAQ). *Revista Enfermería Del Trabajo*, 7(11), 49–55. <file:///C:/Users/WinUser/Downloads/Dialnet-CuestionarioInternacionalDeActividadFisicaIPAQ-5920688.pdf>
- CDC. (2018). *Monitoreo del nivel de glucosa en la sangre | Información básica | Diabetes | CDC*. CDC. <https://www.cdc.gov/diabetes/spanish/living/bloodglucosemonitoring.html>
- Chicharro, J., & Fernández, A. (2006). Fisiología del Ejercicio - López Chicharro.pdf. In *Fisiología del Ejercicio* (pp. 405–411).
- Congreso Nacional del Ecuador. (2021). Ley Organica de Salud. *Ley Organica de Salud*, 1–9. [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)

- Constitucion de la republica del Ecuador. (2008). In *Registro oficial 449 de 20 Oct. 2008* (Vol. 449, Issue 20). [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)
- Elsevier Connect. (2018). *¿Qué tipo de actividad deportiva utiliza cada uno de los sistemas energéticos?* Elsevier. <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/fisiologia-tipo-de-actividad-deportiva-sistemas-energeticos>
- Eshete, A., Mohammed, S., Shine, S., Eshetie, Y., Assefa, Y., & Tadesse, N. (2023). Effect of physical activity promotion program on adherence to physical exercise among patients with type II diabetes in North Shoa Zone Amhara region: a quasi-experimental study. *BMC Public Health*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/S12889-023-15642-7>
- Eugenio, A., Cisneros, R., Janely, J., González, M., Elizabeth, P., Moreno, O., & Castellanos Gutiérrez, A. (2016). Respuesta de la glucosa sanguínea en Eugenio, A., Cisneros, R., Janely, J., González, M., Elizabeth, P., Moreno, O., & Castellanos Gutiérrez, A. (2016). Respuesta de la glucosa sanguínea en el ejercicio físico máximo. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica*, 63(2), 79–81. [www.medigraphic.com/patologiaclinica](http://www.medigraphic.com/patologiaclinica)
- Ficha de personal / IPP*. (2023). <https://www.tempusbasic.com/node/248>
- Freddy, R.-T. Á., CusmeTorres, A. C., & Paredes Alvear, A. E. (2020). El sedentarismo y beneficios de la actividad física en los adolescentes Sedentarism and benefits of physical activity in adolescents Estilo de vida sedentário e benefícios da atividade física em adolescentes Ciencias técnicas aplicadas Artículo de investi. *Polo Del Conocimiento*, 5(9), 1163–1178. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i9.1778>
- Freire, W. B., María José Ramírez-Luzuriaga, Belmont, P., Mendieta, M. J., Silva-Jaramillo, K., Romero, N., Sáenz, K., Piñeiros, P., Gómez, L. F., & Monge, R. (2014). *Encuesta Nacional*

de Salud y Nutrición. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/MSP\\_ENSANUT-ECU\\_06-10-2014.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf)

García, A. B. (2017). Actualización breve en diabetes para médicos de atención primaria. *Rev Esp Sanid Penit*, 19, 57–65.

Gomezcoello Vásquez, V., Caza, M., & Jácome Sánchez, E. (2021). Prevalencia De Diabetes Mellitus Y Sus Complicaciones En Adultos Mayores En Un Centro De Referencia. *Revista Medica Vozandes*, 31(2), 49–55. <https://doi.org/10.48018/rmv.v31.i2.7>

González, Escobar, S., Arriata-González, Lopez-Fuentes, & Valdez Medina, J. L. (2016). Significado Psicológico De Sexo, Sexualidad, Hombre Y Mujer En Estudiantes Universitarios. *Enseñanza e Investigación En Psicología*, 21(3), 274–281.

González Arteta, I., & Arroyo-Carrascal, D. (2019). Diabetes mellitus, manifestaciones en cavidad oral. Una revisión de tema. *Rev. Med. Risaralda*, 25(2), 105–114. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-06672019000200105](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-06672019000200105)

Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 11. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

Gygliola-Ormachea, P. B., Tarquino-Flores, G., Chambi-Gutierrez, E., Averanga-Conde, K., & Salcedo-Ortiz, L. (2020). Determinación de glucosa: El uso de glucómetros como prueba rápida de análisis. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 11(1), 38–48.

Inés Lázaro-Carrasco Hernández. (2017). *Complicaciones Crónicas De La Diabetes Mellitus Tipo 1, Tipo 2 y Diabetes Gestacional. Epidemiología.* 1–20. [http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/VIKTORIYA MILADINOVA TODOROVA.pdf](http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/VIKTORIYA_MILADINOVA_TODOROVA.pdf)

- International Diabetes Federation. (2019). IDF Diabetes Atlas, 9th edn. Brussels, Belgium. In *Atlas de la Diabetes de la FID*. [http://www.idf.org/sites/default/files/Atlas-poster-2014\\_ES.pdf](http://www.idf.org/sites/default/files/Atlas-poster-2014_ES.pdf)
- Kalid, C. P., Lizzet, O. L., & Guadalupe, S. A. (2022). Process for the Development of a Literature Review in Clinical Studies. *Digital Ciencia@uaqro*, 1.
- Luarte, C., Garrido, A., Pacheco, J., & Daolio, J. (2016). Antecedentes históricos de la actividad física para la salud. *Cencias de La Actividad Física*, 17(1), 67–76. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=525664802007>
- Mayo clinic. (2019). *Complicaciones de la diabetes: MedlinePlus en español*. <https://medlineplus.gov/spanish/diabetescomplications.html>
- Mayo Clinic. (2020). *Análisis de azúcar en sangre. Por qué, cuándo, y cómo - Mayo Clinic*. Consultas Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/diabetes/in-depth/blood-sugar/art-20046628>
- Mayo Clinic. (2023). *Diabetes tipo 1 en niños - Síntomas y causas*. Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/type-1-diabetes/symptoms-causes/syc-20353011>
- Medina-Pérez, E. A., Sánchez-Reyes, A., Hernández-Peredo, A. R., Martínez-López, M. A., Jiménez-Flores, C. N., Serrano-Ortiz, I., Maqueda-Pineda, A. V., Islas-Cruz, D. N., & Cruz-González, M. (2017). Diabetes gestacional. Diagnóstico y tratamiento en el primer nivel de atención. *Medicina Interna de Mexico*, 33(1), 91–98.
- Medline. (2022). *Diabetes tipo 2: MedlinePlus enciclopedia médica*. 03/05/2016. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000313.htm>
- Medline Plus. (2021). *Azúcar en la sangre | Glucosa en la sangre | Diabetes | MedlinePlus en español*. <https://medlineplus.gov/spanish/bloodglucose.html>

- Medlineplus. (2019). *Beneficios del ejercicio: MedlinePlus en español*. MedlinePlu.  
<https://medlineplus.gov/spanish/benefitsofexercise.html>
- Ministerio de Salud Pública. (2016). *Modelo de gestión de aplicación del consentimiento informado*.
- NIDDK. (2022). Factores de riesgo para la diabetes tipo 2 | NIDDK. In *Factores de riesgo para la diabetes tipo 2*. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/factores-riesgo-tipo-2>
- OPM, & OMS. (2014). *Revista informativa*. 32, 101.
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *Actividad Física*. <https://doi.org/10.46634/riics.21>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Diabetes*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Organización Panamericana de la Salud(OPS). (2020). Diagnóstico y manejo de la diabetes de tipo 2. *Ops*, 1–38.  
[https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53007/OPSWNMHNV200043\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53007/OPSWNMHNV200043_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Orts Cortes, I. (2015). *Practica Basada en la Evidencia*. <https://tienda.elsevier.es/practica-basada-en-la-evidencia-9788490224489.html>
- Paternina-de la Osa, A., Villaquirán-Hurtado, A., Jácome-Velasco, S., Galvis-Fernández, B., & Granados-Vidal, Y. A. (2017). Actividad física en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y relación con características sociodemográficas, clínicas y antropométricas. *Universidad y Salud*, 20(1), 72. <https://doi.org/10.22267/rus.182001.111>
- Rigalleau, V., Monlun, M., Foussard, N., Blanco, L., & Mohammedi, K. (2021). Diagnóstico de diabetes. *EMC - Tratado de Medicina*, 25(2), 1–7. <https://doi.org/10.1016/s1636->

5410(21)45110-x

- Rita Basu, M.D, & Mayo Clinic. (2017). *Diabetes tipo 1*. Julio. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/diabetes-tipo-1>
- Robalino, R., Cabay, G., Piray, M., Robalino, M., & Chicaiza, P. (2020). *Mejoramiento del control glucémico de pacientes diabéticos del cantón Riobamba*. 2, 1–10.
- Rodas, W., Mawyin, A., Gómez, J., Rodríguez, C., Serrano, D., Rodríguez, D., López, R., & Montes, R. (2018). Diabetes gestacional: fisiopatología, diagnóstico, tratamiento y nuevas perspectivas Resumen. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(3), 218–226. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/559/55963208008/55963208008.pdf>
- Rodríguez Ávila, N. (2018). Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. *Horiz. Sanitario (En Linea)*, 17(2), 87–88. <http://revistas.ujat.mx/index.php/horizonte>
- Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 1–26. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20652069006.pdf>
- Salazar Campos, N., Sandí Ovarés, N., & Mejía Arens, C. (2020). Diabetes mellitus tipo I: retos para alcanzar un óptimo control glucémico Diabetes mellitus type I: challenges to achieve an optimal glyceic control. *Revista Médica Sinergia*, 5(9), 2–14.
- Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*, 13, 101–122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Shah, S. Z. A., Karam, J. A., Zeb, A., Ullah, R., Shah, A., Haq, I. U., Ali, I., Darain, H., & Chen, H. (2021). Movement is Improvement: The Therapeutic Effects of Exercise and General Physical Activity on Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A

- Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Diabetes Therapy*, 12(3), 707–732. <https://doi.org/10.1007/s13300-021-01005-1>
- Solís-Aguilar, P.-C. A. L., G.E., L.-N., A., P.-M., U., R.-G., L.M., S.-L., P.A., R., A.G., L.-C., A.L., G.-V., V., G.-O., M.A., H.-L., & (3), D. C. (4) de la P.-M. C. (2020). Importancia de la Actividad Física. *Revista Médico-Científica de La Secretaría de Salud Jalisco*, 2012–2013. <https://www.paho.org/uru/dmdocuments/WEB - Guia de actividad fisica2 - MSP-compressed.pdf>
- Teh, C. H., Chan, Y. Y., Lim, K. H., Kee, C. C., Lim, K. K., Yeo, P. S., Azahadi, O., Fadhli, Y., Tahir, A., Lee, H. L., & Nazni, W. A. (2015). Association of physical activity with blood pressure and blood glucose among Malaysian adults: a population-based study. *BMC Public Health*, 15(1), 1205. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2528-1>
- Tipo, D. M., Basada, M., & Edici, E. (2019). Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia Edición 2019. *Encyclopedia of Cancer*, 118–118. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-16483-5\\_167](https://doi.org/10.1007/978-3-642-16483-5_167)
- Vinces-Chong, R. I., Villamarin-Vaca, O. N., Tapia-Mieles, A. M., Gorozabel-Alarcón, J. M., Delgado-Gorozabel, C. J., & Vincés-Zambrano, M. I. (2019). Diabetes Mellitus y su grave afectación en complicaciones típicas. *Polo Del Conocimiento*, 4(2), 181. <https://doi.org/10.23857/pc.v4i2.901>
- Vintimilla Enderica, P. F., Giler Mendoza, Y. O., Motoche Apolo, K. E., & Ortega Flores, J. J. (2019). Diabetes Mellitus Tipo 2: Incidencias, Complicaciones y Tratamientos Actuales. *Recimundo*, 3(1), 26–37. [https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(1\).enero.2019.26-37](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(1).enero.2019.26-37)
- World Physiotherapy. (2022). *Ethical principles and the responsibilities of physiotherapists and member organisations: Policy statement*. [www.world.physio](http://www.world.physio)

Zavala Calahorrano, A. M., & Fernández, E. (2018). Diabetes mellitus tipo 2 en el Ecuador: revisión epidemiológica. *Mediciencias UTA*, 2(4), 3. <https://doi.org/10.31243/mdc.uta.v2i4.132.2018>

Zhu, X., Zhao, L., Chen, J., Lin, C., Lv, F., Hu, S., Cai, X., Zhang, L., & Ji, L. (2021). The Effect of Physical Activity on Glycemic Variability in Patients With Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in Endocrinology*, 12(November), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.767152>

## Anexos

### Anexo 1. Aprobación del anteproyecto.



REPÚBLICA DEL ECUADOR

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Ibarra-Ecuador



---

**Resolución Nro. 0050-HCD-FCCSS-2023**

El Honorable Consejo Directivo la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte, en sesión ordinaria realizada el 09 de marzo de 2023, considerando;

Que el Art. 226 de la Constitución de la República del Ecuador establece: “Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución”.

Que el Art. 350 de la Constitución indica: “El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo”.

Que el Art. 355 de la Carta Magna señala: “El Estado reconocerá a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución (...)”.

Que, el Art. 17 de la LOES, señala: “El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa financiera y orgánica, acorde a los principios establecidos en la Constitución de la Republica (...)”.

Que, mediante memorando nro. UTN-FCS-D-2023-0231-M, con fecha 23 de febrero de 2023, suscrito por el Dr. Widmark Báez Morales, Decano de la Facultad Ciencias de la Salud, dirigido a los Miembros del Honorable Consejo Directivo FCS, señala: “ASUNTO: Aprobar anteproyectos de tesis de estudiantes de Fisioterapia. Para que se trate y se apruebe en el H. Consejo Directivo de la Facultad, adjunto Memorando nro. UTN-FCS-CFT-2023-0004-M, sugiere aprobar los anteproyectos de tesis de los estudiantes del séptimo semestre de la carrera de Fisioterapia. Luego que se han incorporado las correcciones se sugiere se aprueben los siguientes anteproyectos (...)”.

Con estas consideraciones, el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte, Art. 44 literal n) referente a las funciones y atribuciones del Honorable Consejo Directivo de la Unidad Académica “Resolver todo lo atinente a matriculas, exámenes, calificaciones, grados, títulos”; Art. 66 literal k) Los demás que le confiera el presente Estatuto y reglamentación respectiva. **RESUELVE:**

1. Aprobar anteproyectos de trabajo de titulación de los estudiantes de la Carrera de Fisioterapia; y, designar a los docentes a cumplir como Director y Asesor, de acuerdo al siguiente detalle:

NRO	NOMBRE COMPLETO	TEMA DE ANTEPROYECTO	DIRECTOR	ASESOR



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**



Ibarra-Ecuador

1	ACHIÑA MOYA CHRISTIAN ALEXANDER	ABORDAJE FISIOTERAPÉUTICO SEGÚN GUÍA APTA 3.0 EN PACIENTE CON AMPUTACIÓN TRANSTIBIAL - CAYAMBE 2023.	MSc. Katherine Esparza	
2	CUPUERÁN ALDAZ FERNANDA NICOLE	RELACIÓN DE LA HUELLA PLANTAR CON EL ÁNGULO Q Y LA FUERZA EXPLOSIVA EN DEPORTISTAS DE LA ESCUELA FORMATIVA DE BALONCESTO "PUNTO ROJO" IBARRA 2023.	MSc. Marcela Baquero	MSc. Verónica Potosí
3	MARTINEZ CADENA ERIKA VALERIA	FUNCIÓN SEXUAL Y CALIDAD DE VIDA EN MUJERES CON INCONTINENCIA URINARIA DEL CENTRO DE SALUD NRO. 1 IBARRA 2023.	MSc. Katherine Esparza	MSc. Cristian Torres
4	MAYA GAVIDIA ANTHONY LEONARDO	RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y EL NIVEL DE GLUCOSA EN PACIENTES CON DIABETES DEL HOSPITAL BÁSICO DE ATUNTAQUI 2023.	MSc. Marcela Baquero	MSc. Verónica Potosí
5	MONTENEGRO LLUMIQUINGA DAYANA MAGDALENA	REALIDAD VIRTUAL PARA MOVILIDAD CERVICAL EN ADULTOS MAYORES CON RIESGO DE CAIDA TULCÁN 2023.	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
6	MONTENEGRO PALLES DANIELA NAYELLY	ABORDAJE FISIOTERAPÉUTICO SEGÚN GUÍA APTA 3.0 EN PACIENTE CON TRASTORNO DE ALTERACIÓN DEL GEN HIVEP2, IBARRA 2023.	MSc. Katherine Esparza	
7	MORILLO ROSETO GENESIS DAYANA	REALIDAD VIRTUAL PARA MOVILIDAD CERVICAL EN ADULTOS MAYORES CON RIESGO DE CAÍDA, IBARRA 2023.	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
8	PAREDES FLORES DYLAN ALEJANDRO	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE ACCESIBILIDAD DEL ENTORNO FÍSICO EN EL ACCESO A FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE IBARRA 2023.	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
9	YANDUN VILLACORTE JOEL ALEXANDER	CAPACIDAD AERÓBICA, FUERZA Y FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE JIJITSU Y KICKBOXING DE LOS CLUBES "TUBARAO" Y "LOBOS" EN IBARRA 2023	MSc. Marcela Baquero	MSc. Ronnie Paredes

## Anexo 2. Oficio de Autorización.



Ministerio de Salud Pública  
Coordinación Zonal 1 - Salud

Memorando Nro. MSP-CZONAL1-2023-6803-M

Ibarra, 02 de mayo de 2023

PARA: Sr. Widmark Enrique Baez Morales

Srta. Dra. Tamia Sisa Lema Muenala  
Directora del Hospital Básico Antonio Ante (E)-10D02

ASUNTO: EN RESPUESTA A: PERMITIR EL INGRESO A HOSPITAL BASICO  
DE ATUNTAQUI

De mi consideración:

En respuesta al Documento No. OFICIONRO.UTN-FCS-D-2023-0089-O, donde se menciona:

**"PERMITIR EL INGRESO A HOSPITAL BASICO DE ATUNTAQUI"**

En respuesta al Documento OFICIO NRO.UTN-FCS-D-2023-0089-O, de fecha 27 de abril, en referencia a la: "SOLICITUD DE PERMITIR EL INGRESO A HOSPITAL BASICO DE ATUNTAQUI PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION, ESTUDIANTES DE FISIOTERAPIA"

Me permito indicar se procede a autorizar el desarrollo de trabajo para investigación a la estudiante de fisioterapia MAYA GAVIDIA ANTHONY LEONARDO CI: 1718852567.

Desde cada entidad operativa asignada se deberá brindar las facilidades para la formación académica de la estudiante, según el archivo adjunto donde se encuentra los datos de la interesada.

Es responsabilidad de las partes asistencial y docente, cumplir con todo lo estipulado en la Norma Técnica de Unidades Asistenciales Docentes, para la realización del desarrollo de trabajo de investigación. Los estudios serán solo observacionales (EO) que se refieren a diseños de investigación clínica en los que el principal objetivo es la observación y el registro de los datos sin ningún tipo de intervención en el curso de estos.

Al finalizar las prácticas formativas los Tutores de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, presentarán a las EODs un informe con el detalle del cumplimiento de los objetivos en función al los protocolos de Investigación.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Dirección: Oviedo 5-77 y Sucre  
Código postal: 100105 / Ibarra-Ecuador. Teléfono: +593-6-2994-400  
[www.saludzonal1.gob.ec](http://www.saludzonal1.gob.ec)

\* Documento firmado electrónicamente por Guizela



### Anexo 3. Consentimiento Informado.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13**  
**Ibarra – Ecuador**  
**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

#### |CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

***"RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y EL NIVEL DE GLUCOSA EN PACIENTES CON DIABETES DEL HOSPITAL BÁSICO DE ATUNTAQUI-2023"***

#### DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:

El estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte realizará evaluaciones mediante el uso de un cuestionario IPAQ, una prueba de glucosa y ficha de datos generales del paciente, con el fin de conocer el nivel de actividad física, y nivel de glucosa en sangre, datos que son importantes para el desarrollo de la investigación.

**PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO:** La participación en este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento no tiene ningún tipo de repercusión legal, ni obligatoria a futuro, sin embargo, su participación es clave durante todo el proceso investigativo.

**CONFIDENCIALIDAD:** Es posible que los datos recopilados en el presente proyecto de investigación sean utilizados en estudios posteriores que se beneficien del registro de los datos obtenidos. Si así fuera, se mantendrá su identidad personal estrictamente secreta. Se registrarán evidencias digitales como fotografías acerca de la recolección de información, en ningún caso se podrá observar su rostro.

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO:** Como participante de la investigación, usted contribuirá con la formación académica de los estudiantes y a la generación de conocimientos acerca del tema, que servirán en futuras investigaciones para mejorar el estilo de vida en pacientes con diabetes.

---

#### MISIÓN INSTITUCIONAL

*"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13**  
**Ibarra – Ecuador**  
**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**RESPONSABLE DE ESTA INVESTIGACIÓN:** Puede preguntar todo lo que considere oportuno al director del Proyecto, Lic. Marcela Baquero MSc. (+593) 0996840657.  
smbaquero@utn.edu.ec

**DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE**

El Sr/a. \_\_\_\_\_, he sido informado/a de las finalidades y las implicaciones de las actividades y he podido hacer las preguntas que he considerado oportunas.

En prueba de conformidad firmo este documento.

Firma: \_\_\_\_\_, el \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_.

**MISIÓN INSTITUCIONAL**

*"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.  
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".*

## Anexo 4. Ficha de datos generales.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13**  
**Ibarra – Ecuador**  
**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

### FICHA DE DATOS GENERALES

Encuesta dirigida a personas con diabetes del Hospital de Atuntaqui con el fin de caracterizar a los sujetos de estudio.

#### Instrucciones:

Estimado Sr/a responda las preguntas detenidamente y con toda confianza o en su defecto coloque la información verídica de acuerdo a lo solicitado donde corresponda. Su participación en la realización de este cuestionario es de suma importancia para el estudio, por lo que sus respuestas se manejarán bajo una completa y estricta confidencialidad. Por todo eso le pedimos su colaboración y le damos gracias por adelantado.

#### Datos generales

Fecha: Día  / Mes  / Año

Paciente:

Edad:

Sexo: Masculino  Femenino

Indique: Tipo de diabetes

Tipo 1:  Tipo 2:

Talla:  Peso:  IMC:

Contacto:

Dirección:

---

#### MISIÓN INSTITUCIONAL

*"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".*

## Anexo 5. Fichas de aplicación de los instrumentos.

### Ilustración 1.

#### Ficha de evaluación de actividad física IPAQ

#### CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)

<p>Piense en todas las actividades <b>VIGOROSAS</b> que usted realizó en los últimos 7 días. 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 <b>sólo</b> en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos 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>	<p><input type="checkbox"/> Días por semana  <input type="checkbox"/> Ninguna actividad física intensa (vaya a la pregunta 3)</p>
<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>	<p><input type="checkbox"/> Horas por día  <input type="checkbox"/> Minutos por día  <input type="checkbox"/> No sabe/no está seguro</p>
<p>Piense en todas las actividades <b>MODERADAS</b> que usted realizó en los últimos 7 días. 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</b> incluya caminar.</p>	<p><input type="checkbox"/> Días por semana  <input type="checkbox"/> Ninguna actividad física intensa (vaya a la pregunta 5)</p>
<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>	<p><input type="checkbox"/> Horas por día  <input type="checkbox"/> Minutos por día  <input type="checkbox"/> No sabe/no está seguro</p>
<p>Piense en el tiempo que usted dedicó a <b>CAMINAR</b> en los últimos 7 días. 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>	<p><input type="checkbox"/> Días por semana  <input type="checkbox"/> Ninguna actividad física intensa (vaya a la pregunta 7)</p>
<p>6. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?</p>	<p><input type="checkbox"/> Horas por día  <input type="checkbox"/> Minutos por día  <input type="checkbox"/> No sabe/no está seguro</p>

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**

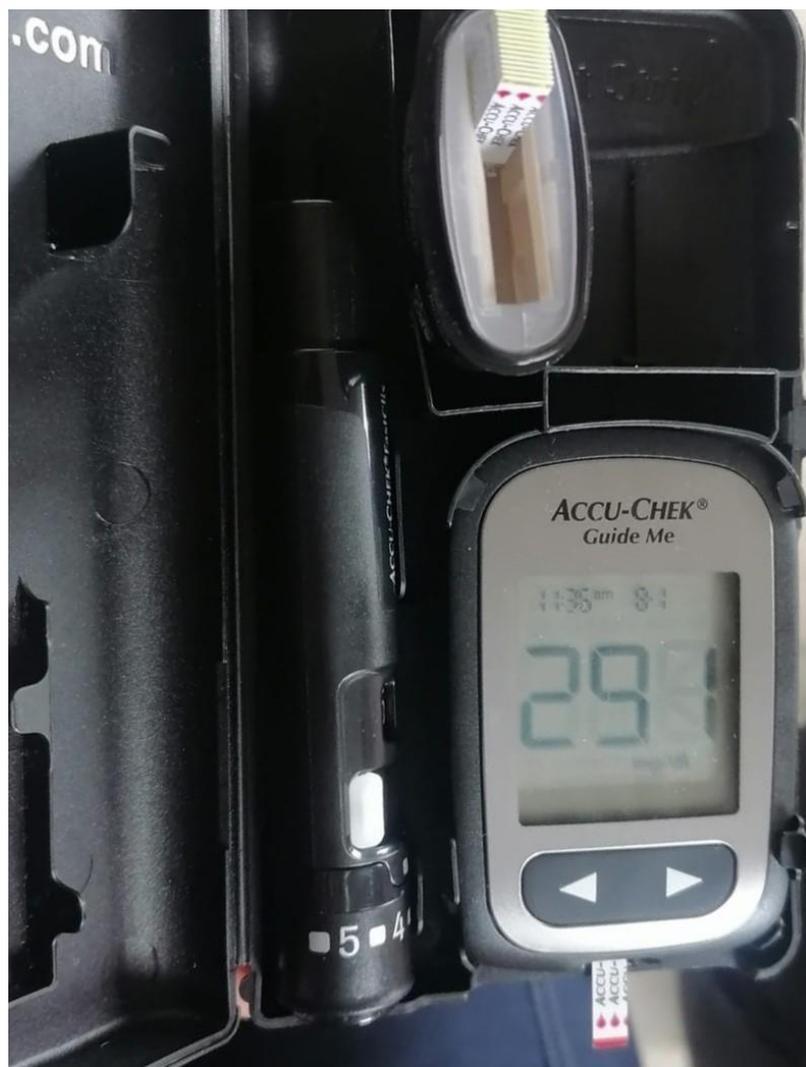
<b>Nivel de actividad física alto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de 7 días en la semana de cualquier combinación de caminata, y/o actividades de moderada y/o alta intensidad logrando un mínimo de 3.000 MET-min/semana;</li> <li>• O cuando se reporta actividad vigorosa al menos 3 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>

**Clasificación del nivel de actividad física mediante podómetro (pasos al día):**

Categoría	Cantidad de pasos
Altamente activo	≥ 12.500
Activo	10.000 - 12,499
Algo activo	7.500 – 9.999
Poco activo	5.000 – 7.499
Sedentario o inactivo	< 5.000

**Ilustración 2.**

Prueba de glucosa mediante el uso del glucómetro



## Anexo 6. Abstract



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
**EMPRESA PÚBLICA "LA UEMPRENDE E.P."**



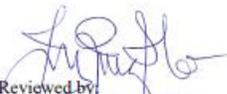
RELATIONSHIP BETWEEN THE LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY AND THE LEVEL OF GLUCOSE IN PATIENTS WITH DIABETES AT THE BASIC HOSPITAL OF ATUNTAQUI-2023".

Name of student: Maya Gavidia Anthony Leonardo  
 Institutional e-mail: almayag@utn.edu.ec

### Abstract

This research work aimed to determine the relationship between the level of physical activity and the level of glucose in patients with diabetes in the Basic Hospital of Atuntaqui. A non-experimental cross-sectional study was carried out, with a descriptive, correlational, and quantitative approach. The study sample consisted of 83 individuals who met the selection criteria. Instruments used for data collection included a general data sheet, the short version of the IPAQ physical activity test, and glucose tests performed with a digital glucometer. Among the main findings were a predominance of the adult age group (50.6%), and a predominance of the female sex (69.9%). In addition, a considerable percentage of individuals presented obesity levels in relation to BMI (37.7%). Regarding physical activity, it was found that the population had a high level, and glucose levels reflected normal values. Finally, correlating both variables revealed that 33.7% of the population exhibited both a high level of physical activity and normal glucose levels. However, 26.5% of individuals were identified who, despite maintaining high levels of physical activity, had elevated glucose levels. These data illustrate that physical activity does not guarantee an improvement in glucose levels. This is evidenced by the fact that inactive patients maintain normal glucose values. In summary, the results obtained in this investigation indicate that there is no direct relationship between the variables analyzed.

**Keywords:** diabetes, physical activity, glucose level.

  
 Reviewed by:  
 MSc. Luis Páspuezán Soto  
**CAPACITADOR-CAI**  
 November 20, 2023

## Anexo 7. Turnitin

 <span style="float: right;">Identificación de reporte de similitud. oid:21463:284569426</span>	
NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
<b>TESIS Revision Anthony Maya_docx</b>	<b>Anthony Maya</b>
RECUENTO DE PALABRAS	RECUENTO DE CARACTERES
<b>14548 Words</b>	<b>81079 Characters</b>
RECUENTO DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
<b>86 Pages</b>	<b>9.6MB</b>
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
<b>Nov 8, 2023 2:02 PM GMT-5</b>	<b>Nov 8, 2023 2:05 PM GMT-5</b>
<p>● <b>4% de similitud general</b></p> <p>El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de datos de contenido publicado de Crossref</li> </ul> <p>● <b>Excluir del Reporte de Similitud</b></p>	
Resumen	

## Anexo 8. Evidencia fotográfica.

### Fotografía 1.

Firma del consentimiento informado



### Fotografía 2.

Evaluación con el test IPAQ



**Fotografía 3.**

Toma de glucosa

