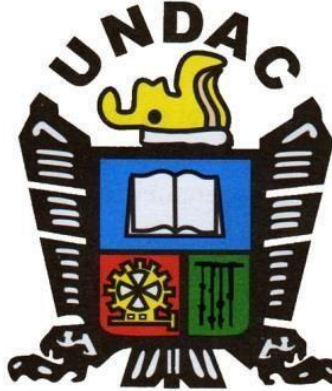


**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**



**T E S I S**

**Diferencias en las características clínicas asociadas a la diabetes mellitus tipo II  
entre poblaciones de alta y baja altitud, Perú, 2024**

**Para optar el título profesional de:**

**Médico Cirujano**

**Autor:**

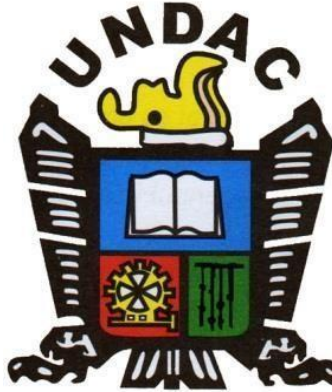
**Bach. Yeraldin Eveling ESPINOZA FLORES**

**Asesor:**

**Mag. Samuel Eusebio ROJAS CHIPANA**

**Cerro de Pasco – Perú – 2026**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**



**T E S I S**

**Diferencias en las características clínicas asociadas a la diabetes mellitus tipo II  
entre poblaciones de alta y baja altitud, Perú, 2024**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. Raul Ricardo CARHUAPOMA NICOLAS**  
**PRESIDENTE**

---

**Mag. Luz Gloria CASTRO BERMUDEZ**  
**MIEMBRO**

---

**Mag. Luis Fernando VILLANUEVA GARCIA**  
**MIEMBRO**



Universidad Nacional  
Daniel Alcides Carrión  
Creada por Ley 15527  
promulgada el 23 de abril de 1965  
LICENCIADA

DECANATO DE LA FACULTAD  
DE MEDICINA HUMANA

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

*"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"*

## INFORME DE ORIGINALIDAD N° 001-2026-UNDAC-D/UI-FMH

La Unidad de Investigación de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional "Daniel Alcides Carrión" ha realizado el análisis de exclusión en el Software de similitud Turniting Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:

**Bach. Yeraldin Eveling ESPINOZA FLORES**

Escuela de Formación Profesional de:

**MEDICINA HUMANA**

Tipo de Trabajo:

**TESIS**

Título de Trabajo:

**"Diferencias en las características clínicas asociadas a la diabetes mellitus tipo II entre poblaciones de alta y baja altitud, Perú, 2024"**

Asesor:

**Mag. ROJAS CHIPANA Samuel Eusebio**

Índice de Similitud:

**5%**

Calificativo:

**APROBADO**

Es cuanto informo, para los fines del caso

Atentamente,



Firmado digitalmente por NAPA  
SANCHEZ Cesar Martin FAU  
20154605046 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 17.06.2026 10:23:10 -05:00

**Documento Firmado Digitalmente**

**CESAR MARTIN NAPA SANCHEZ**

Jefe(e)

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN - FACULTAD DE  
MEDICINA HUMANA

## **DEDICATORIA**

A Dios y mi familia ESPINOZA FLORES, por su inmenso amor y apoyo incondicional para cumplir mi sueño.

Mi admiración y agradecimiento infinito, para con mis padres, por su dedicación, esfuerzo y valentía, dedico ésta tesis como tributo a su legado.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por regalarme la vida y la familia que tengo.

A mis padres, Valentin Espinoza Cruz y Gudelia Flores Contreras, mis superhéroes sin capa, por enseñarme y demostrarme con el ejemplo que con trabajo y perseverancia se puede lograr cualquier objetivo de vida.

Agradezco profundamente que siempre me acompañan en cada paso que doy, éste logro no sería posible sin su apoyo y amor incondicional, por ello las palabras no bastan para expresar mi profunda gratitud y admiración por mis padres.

Por lo que ésta tesis es por y para ellos, gracias a Dios por regalarme a los mejores padres del mundo.

## RESUMEN

**Introducción:** La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) representa una de las principales enfermedades crónicas no transmisibles a nivel mundial. Diversas investigaciones sugieren que la altitud puede influir en los mecanismos metabólicos y, por lo tanto, en el riesgo de desarrollar DM2. Sin embargo, aún existe limitada evidencia comparativa entre comunidades peruanas situadas en diferentes pisos altitudinales.

**Métodos:** Se realizó un estudio transversal analítico empleando datos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2024. Se incluyó población adulta categorizada como residente en altura ( $\geq 2500$  msnm) o en zonas de baja altitud ( $< 2500$  msnm). Se evaluaron parámetros clínicos, características sociodemográficas y hábitos de estilo de vida. El análisis estadístico contempló pruebas bivariadas y modelos multivariados ajustados considerando el diseño complejo de la encuesta.

**Resultados:** La población de baja altitud en adultos con DM2 mostró mayor frecuencia de obesidad, hipertensión y aumento del perímetro abdominal. En contraste, en zonas de mayor altitud, la DM2 se asoció significativamente con el sexo femenino, menor nivel educativo y adiposidad abdominal.

**Conclusiones:** La altitud se relaciona con diferencias relevantes en el perfil clínico y metabólico de la DM2 en el Perú. Las zonas bajas presentan mayor carga de enfermedad, mientras que en las zonas altas persisten grupos vulnerables específicos. Se sugiere implementar estrategias preventivas adaptadas según altitud e impulsar estudios longitudinales para profundizar en estas asociaciones.

Palabras clave: diabetes mellitus, altitud, salud pública.

## ABSTRACT

**Background:** Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a major chronic non-communicable disease worldwide. Emerging evidence indicates that altitude may influence metabolic physiology and modify the risk of developing T2DM. However, comparative data across Peruvian populations living at different elevations remain limited.

**Methods:** An analytical cross-sectional study was conducted using data from the 2024 Demographic and Family Health Survey (ENDES). Adults were classified according to altitude of residence: high altitude ( $\geq 2,500$  meters above sea level) and low altitude ( $< 2,500$  meters). Clinical variables, sociodemographic factors, and lifestyle behaviors were evaluated. Statistical analyses included bivariate testing and multivariable regression modeling adjusted for the survey's complex sampling design.

**Results:** T2DM prevalence was significantly higher in low-altitude areas (9.4%) compared to high-altitude zones (1.5%). Residents at lower altitudes exhibited higher frequencies of obesity, hypertension, and increased abdominal circumference. Conversely, among high-altitude populations, T2DM was significantly associated with female sex, lower educational attainment, and abdominal obesity.

**Conclusions:** Altitude is associated with notable differences in the clinical and metabolic profile of T2DM in Peru. Low-altitude regions bear a greater burden of disease, while specific vulnerable subgroups persist in high-altitude areas. Public health strategies should be tailored according to altitude, and future longitudinal studies are recommended to further explore altitude-related metabolic adaptations.

**Key words:** diabetes, altitude, public health

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica no transmisible de gran relevancia mundial, caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre debido a resistencia a la insulina y alteraciones en la función de las células  $\beta$  pancreáticas. Su incidencia y prevalencia han aumentado de manera sostenida en las últimas décadas, convirtiéndose en un problema de salud pública por sus complicaciones vasculares y el impacto económico asociado al manejo de la enfermedad.

En Perú, la diversidad geográfica y altitudinal del país genera condiciones biológicas, ambientales y socioculturales que pueden modificar la presentación clínica de la DM2. La población que reside en zonas de gran altitud, como la sierra, desarrolla adaptaciones fisiológicas específicas, incluyendo cambios en la oxigenación y en la composición sanguínea, que podrían influir en la expresión de la enfermedad y sus comorbilidades. En contraste, las personas que viven en áreas de baja altitud, especialmente en la costa, están más expuestas a estilos de vida urbanos, con patrones dietéticos y niveles de actividad física distintos, lo que también puede afectar la aparición y evolución de la DM2.

A pesar de la importancia de la altitud como factor modulador, la evidencia nacional que compare sistemáticamente las características clínicas de la DM2 entre poblaciones de alta y baja altitud es limitada. Los estudios existentes suelen enfocarse en la prevalencia o en factores de riesgo individuales, dejando un vacío en la comprensión de cómo la altitud puede influir en el perfil clínico, metabólico y de comorbilidades de los pacientes.

Por ello, el presente estudio se propone identificar y comparar las características clínicas asociadas a la diabetes mellitus tipo 2 entre poblaciones que habitan zonas de alta y baja altitud en Perú durante el año 2024. Los resultados permitirán profundizar en el conocimiento sobre la influencia de la altitud en la DM2 y facilitarán el desarrollo de estrategias de prevención y manejo adaptadas a las particularidades geográficas y poblacionales del país.

## INDICE

Página

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

ÍNDICE DE TABLAS

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema .....	1
1.2.	Delimitación de la investigación .....	3
1.3.	Formulación del problema.....	3
1.3.1.	Problema general .....	3
1.3.2.	Problemas específicos .....	3
1.4.	Formulación de objetivos .....	4
1.4.1.	Objetivo general.....	4
1.4.2.	Objetivos específicos .....	4
1.5.	Justificación de la investigación.....	4
1.6.	Limitaciones de la investigación .....	6

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio .....	8
2.2.	Bases teóricas – científicas .....	14

2.3.	Definición de términos básicos .....	18
2.4.	Formulación de hipótesis.....	18
2.4.1.	Hipótesis general.....	18
2.4.2.	Hipótesis específicas .....	19
2.5.	Identificación de Variables.....	19
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores.....	21

### CAPÍTULO III

#### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación .....	23
3.2.	Nivel de investigación .....	23
3.3.	Métodos de investigación.....	24
3.4.	Diseño de investigación.....	24
3.5.	Población y muestra .....	25
3.6.	Técnicas e instrumentos recolección de datos.....	26
3.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	26
3.8.	Tratamiento estadístico.....	27
3.9.	Orientación ética filosófica y epistémica .....	28

### CAPITULO IV

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo .....	29
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	30
4.3.	Prueba de hipótesis .....	33
4.4.	Discusión de resultados .....	39

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características sociodemográficas de adultos con diabetes mellitus tipo II según altitud. ENDES 2024.....	30
<b>Tabla 2.</b> Características clínicas y de estilo de vida en adultos según nivel de altitud. ENDES 2024.....	32
<b>Tabla 3.</b> Distribución de características clínicas, sociodemográficas y de estilos de vida en adultos con diabetes mellitus tipo 2 en alta altitud. ENDES 2024.....	33
<b>Tabla 4.</b> Distribución de características clínicas, sociodemográficas y de estilos de vida en adultos con diabetes mellitus tipo 2 en baja altitud. ENDES 2024.....	34
<b>Tabla 5.</b> Asociación entre características clínicas, sociodemográficas y de estilo de vida en adultos con diabetes mellitus tipo II, según nivel de altitud. ENDES 2024.....	35
<b>Tabla 6.</b> Asociación ajustada entre nivel de altitud y características clínicas, sociodemográficas y de estilo de vida en adultos con diabetes mellitus tipo II. ENDES 2024. ....	37

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) constituye una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial (1). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2022, aproximadamente 830 millones de personas vivían con diabetes, cifra que ha aumentado significativamente desde los 200 millones en 1990. Este incremento ha sido más pronunciado en países de ingresos medianos y bajos, donde la cobertura de tratamiento es limitada (2). En América Latina, la prevalencia de DM2 ha mostrado un incremento sostenido. Por ejemplo, en Bolivia, la prevalencia alcanza el 7.2%, siendo mayor en mujeres que en hombres (3). En Chile, la prevalencia es del 12.3% en la población adulta y supera el 30% en personas mayores de 65 años, siendo la más alta de América del Sur (4).

En el contexto peruano, se estima que al menos 1,721,000 personas padecen de diabetes mellitus en el 2024, frente a 1,300,000 pacientes en años anteriores, según el Ministerio de Salud (5). Además, datos del Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI) de 2022 confirman un aumento en la prevalencia de la DM,

alcanzando al 5.1% de la población mayor de 15 años, con mayor impacto en las mujeres, y registrándose dos casos nuevos por cada 100 personas al año (6). El Perú presenta una geografía diversa, con poblaciones distribuidas desde zonas costeras hasta regiones andinas de alta altitud. Esta variabilidad altitudinal influye en diversos aspectos de la salud, incluyendo la prevalencia y manifestación de enfermedades crónicas como la DM2. Estudios han sugerido que las poblaciones que residen a altitudes superiores a 2,500 metros sobre el nivel del mar (msnm) pueden presentar diferencias en la incidencia y características clínicas de la DM2 en comparación con aquellas que viven en zonas de menor altitud (7) .

La altitud puede actuar como un factor modulador en la expresión clínica de la DM2. Por ejemplo, la exposición crónica a la hipoxia en altitudes elevadas podría influir en la sensibilidad a la insulina y el metabolismo de la glucosa (8) . Además, factores como la genética, el estilo de vida y las condiciones socioeconómicas pueden interactuar con la altitud, afectando la presentación y progresión de la DM2 (7).

Ante la falta de estudios que comparen directamente las características clínicas de la DM2 entre poblaciones de alta y baja altitud en Perú, se hace evidente la necesidad de una investigación que aborde esta brecha. El presente estudio tiene como objetivo analizar estas diferencias utilizando datos representativos a nivel nacional del año 2024. Los hallazgos podrían proporcionar información valiosa para el diseño de estrategias de prevención y manejo de la DM2 adaptadas a las características geográficas y culturales de las diversas regiones del país, contribuyendo así a mejorar la salud pública y reducir las desigualdades en el acceso y calidad de la atención médica.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

### **Delimitación Espacial**

Este estudio se realizó a nivel nacional, utilizando datos secundarios de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2024. La delimitación espacial considera dos grupos según altitud de residencia: zonas de alta altitud ( $\geq 2500$  msnm) y zonas de baja altitud ( $< 2500$  msnm), lo que permitirá comparar diferencias clínicas de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) según las condiciones geográficas del país.

### **Delimitación Social**

Se incluyeron personas ( $\geq 15$  años) con datos completos sobre diagnóstico de DM2, variables clínicas (como IMC, presión arterial, otros) y sociodemográficas (edad, sexo, educación, hábitos). Se excluirán registros con información incompleta. Esto garantiza una muestra representativa, de acuerdo al diseño de la ENDES, adecuada para evaluar asociaciones diferenciadas por altitud.

### **Delimitación Temporal**

Al análisis se basó en los datos recolectados durante el año 2024, procesados y analizados en 2025. Al ser un estudio transversal, las variables se examinaron en un solo momento, permitiendo describir y comparar patrones actuales de DM2 entre poblaciones de distintas altitudes.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuáles son las diferencias en las características clínicas asociadas a la diabetes mellitus tipo 2 entre las poblaciones que residen en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024?

### **1.3.2. Problemas específicos**

a. ¿Cuáles son las diferencias en las características clínicas entre las

poblaciones con diabetes mellitus tipo 2 que residen en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024?

- b. ¿Cuáles son las diferencias en las características sociodemográficos y de estilo de vida entre las poblaciones con diabetes mellitus tipo 2 que residen en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024?

#### **1.4. Formulación de objetivos**

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

Comparar las diferencias clínicas, sociodemográficas y de estilo de vida asociadas a la diabetes mellitus tipo 2 entre las poblaciones con diabetes mellitus tipo 2 que residen en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024.

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

- a. Comparar las características clínicas entre las poblaciones con diabetes mellitus tipo 2 que residen en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024.
- b. Comparar las diferencias en las características sociodemográficas y de estilos de vida entre las poblaciones con diabetes mellitus tipo 2 que residen en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024.

#### **1.5. Justificación de la investigación**

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) representa un desafío creciente para la salud pública en el Perú. La prevalencia nacional de diabetes en adultos mayores de 15 años es del 5,5%, lo que equivale a aproximadamente 1,3 millones de personas afectadas. Además, se estima que al finalizar 2024, al menos 1,721,000 peruanos padecieron de esta enfermedad (5). Este incremento sostenido en la prevalencia de DM2 no solo refleja un problema de salud individual, sino que también impone una carga significativa sobre el sistema de salud y la economía nacional. Estudios han estimado

que el costo económico del manejo de la DM2 en Perú puede superar los S/.1,270 millones anuales, considerando gastos en diagnóstico, tratamiento y seguimiento (9).

La altitud geográfica es un factor que puede influir en la prevalencia y características clínicas de la DM2. Investigaciones han mostrado que la prevalencia de diabetes varía según la altitud de residencia, siendo menor en zonas de mayor altitud. Por ejemplo, un estudio encontró que la prevalencia de DM2 en zonas por encima de 3,000 msnm fue del 3%, en comparación con el 4% en zonas por debajo de esa altitud (10). Estas diferencias podrían atribuirse a factores fisiológicos, ambientales y de estilo de vida asociados a la altitud. Sin embargo, la evidencia actual es limitada y se requieren más estudios para comprender completamente estas variaciones y sus implicancias clínicas.

Dada la creciente carga de la DM2 y las posibles variaciones geográficas en su prevalencia y características clínicas, es crucial realizar estudios que analicen estas diferencias en el contexto peruano. Comprender cómo la altitud afecta a la clínica de la DM2 permitirá desarrollar estrategias de prevención y manejo más efectivas y adaptadas a las necesidades específicas de las poblaciones en diferentes regiones del país. Además, estos hallazgos pueden informar políticas de salud pública y asignación de recursos, contribuyendo a una atención más equitativa y eficiente para las personas con diabetes en el Perú. El presente estudio no busca identificar factores asociados al desarrollo de la diabetes mellitus tipo II, sino analizar la distribución y asociación de características dentro de la población con esta enfermedad, comparando su comportamiento según el nivel de altitud.

### **Aportaciones por área**

Social: el estudio evidencia cómo la altitud influye en la presentación y control de la diabetes tipo II, resaltando desigualdades geográficas en salud. Sus hallazgos

promueven la formulación de políticas diferenciadas y mejoran la equidad sanitaria, especialmente en poblaciones altoandinas frecuentemente desatendidas.

Teórica: aporta al conocimiento sobre cómo factores ambientales, como la hipoxia crónica de altura, modifican la fisiopatología de la diabetes. Refuerza teorías de adaptación metabólica y propone nuevos enfoques sobre los determinantes geográficos de enfermedades crónicas.

Práctica: los resultados orientan al personal de salud a ajustar estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento según la altitud. Facilitan el diseño de intervenciones clínicas y educativas más eficaces, adaptadas a las condiciones de cada entorno geográfico.

Metodológica: introduce un enfoque comparativo geográfico en el estudio de enfermedades crónicas, útil para futuros diseños clínicos. Destaca la importancia de estratificar por altitud y ajustar por factores contextuales en investigaciones de salud poblacional.

## **1.6. Limitaciones de la investigación**

Una de las principales limitaciones es el enfoque transversal del estudio, que no permite establecer relaciones de causa y efecto entre la altitud y las características clínicas de la diabetes tipo II, debido a que la información fue recolectada en un solo punto en el tiempo, sin embargo, permite identificar la asociación entre las variables. Asimismo, al utilizar una base de datos secundaria proveniente de una encuesta nacional, no se tuvo control sobre el diseño original, la selección de variables ni los métodos de recolección, lo que podría introducir sesgos en la medición. También existe el riesgo de que algunas variables relevantes no hayan sido consideradas o no estén adecuadamente registradas, como la alimentación, la actividad física o el tiempo de residencia en determinada altitud, factores que podrían influir significativamente en los

resultados. La categorización general de la altitud puede limitar la detección de variaciones dentro de cada nivel geográfico. Por último, aunque la encuesta es representativa a nivel nacional, puede no reflejar con precisión las condiciones particulares de subpoblaciones en zonas específicas de alta o baja altitud, afectando la aplicabilidad de los hallazgos a contextos más reducidos.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de estudio

##### Internacionales

**Zhou (2023).** Tuvo como objetivo explorar la asociación entre altitud y síndrome metabólico, así como el posible efecto mediador de la dieta y la actividad física en población china. Se analizaron 89 485 participantes del China Multi-Ethnic Cohort. La altitud se determinó a partir de la dirección de residencia. El síndrome metabólico se definió por la presencia de tres o más componentes: obesidad abdominal, HDL bajo, triglicéridos elevados, glucosa elevada e hipertensión arterial. Se aplicaron modelos de regresión logística multivariable y análisis de mediación, tanto en la muestra total como en el subgrupo de etnia Han. La edad media de los participantes fue 51,7 años y el 60,6% eran mujeres. En comparación con baja altitud, la diferencia de riesgo de síndrome metabólico fue de -3,54% (IC 95%: -4,24 a -2,86) en altitud media, -1,53% (IC 95%: -2,53 a -0,46) en altitud alta y +2,01% (IC 95%: 0,92 a 3,09) entre altitud alta y media. Se identificó que la actividad física explicó -0,94% del efecto en altitud media y la dieta saludable entre -0,40% y -0,72% según nivel de altitud. Los

hallazgos fueron consistentes en el grupo Han. Concluyendo que vivir en altitudes medias y altas se asocia con menor riesgo de síndrome metabólico, siendo más bajo en altitud media. Parte de esta asociación está mediada por una mayor actividad física y una dieta más saludable (11).

**China (2020).** Este estudio tuvo como finalidad estimar la prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en adultos que viven en zonas de gran altitud. Se realizó un estudio transversal con 5,053 participantes residentes en Derong, China, con altitudes entre 2,060 y 3,820 metros. El síndrome metabólico fue definido según los criterios de la Sociedad China de Diabetes. Los resultados mostraron una prevalencia general del 3.6%, siendo mayor en hombres (5.9%) que en mujeres (1.8%). La obesidad y la hipertensión fueron más frecuentes que la dislipidemia y la hiperglucemia en esta población. La prevalencia fue más alta en áreas rurales que en urbanas, especialmente en hombres de 30 a 59 años. Los hombres, residentes urbanos y de mayor edad presentaron un riesgo elevado de síndrome metabólico. Mientras que la obesidad y dislipidemia disminuyeron con altitudes superiores a 3,000 metros, la hipertensión aumentó. En conclusión, aunque la prevalencia del síndrome metabólico es baja, la hipertensión y obesidad predominan en adultos de esta zona, concentrándose más en hombres y residentes urbanos, lo que demanda estrategias nacionales de prevención y tratamiento para estas poblaciones de alto riesgo en altitud elevada (12).

**India (2020).** El estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de diabetes y prediabetes en musulmanes tibetanos que emigraron hace aproximadamente 55 años desde Lhasa (a 3000 metros de altitud) hacia Srinagar, India (a 1500 metros). Se realizó un estudio transversal en adultos mayores de 18 años, quienes dieron su consentimiento y respondieron sobre antecedentes médicos y diabetes previa. Se recogieron datos antropométricos y se midió la glucemia en ayunas dos veces usando

un glucómetro Accu-check, además de evaluar los niveles de HbA1C. De los 281 participantes, 26 (9.25%) fueron diagnosticados con diabetes y 46 (16.4%) con prediabetes; 24 de ellos reportaron diagnóstico médico previo de diabetes. Aquellos con diabetes o prediabetes presentaron mayores tasas de obesidad, tabaquismo e hipertensión. El análisis de regresión logística mostró que la edad estaba significativamente asociada con una mayor prevalencia de diabetes. Se concluyó que aproximadamente uno de cada cuatro adultos mayores de 18 años en esta población presenta diabetes o prediabetes, y que la migración a altitudes más bajas podría haber influido en esta alta prevalencia (13).

### **Nacionales**

**Estudio 1.** Seclén (2021) El objetivo de este estudio fue evaluar la incidencia y mortalidad acumulada de COVID-19, junto con la prevalencia de diabetes, obesidad e hipertensión en regiones peruanas con distintas altitudes, desde el nivel del mar hasta grandes alturas. Se realizó un análisis con datos secundarios del Ministerio de Salud y el INEI. Se utilizó correlación de Pearson para asociar altitud con incidencia y mortalidad por COVID-19, y estadística Gamma para las comorbilidades según ENDES 2018. Se encontró una correlación negativa significativa entre altitud y ambos indicadores de COVID-19 (incidencia y mortalidad), ajustando por sexo y edad. También diabetes y obesidad disminuyeron con la altitud, mientras que la hipertensión no mostró relación significativa. Los hallazgos sugieren que la adaptación al ambiente hipóxico podría proteger contra las formas graves de COVID-19, posiblemente mediante la reducción de la expresión de ECA2 y menor virulencia viral, así como por una menor carga de comorbilidades (14).

**Estudio 2.** Carrillo-Larco (2022) El estudio tuvo como objetivo identificar investigaciones sobre la prevalencia e incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en la

población adulta general de Perú. Se analizaron estudios observacionales que incluyeron individuos seleccionados aleatoriamente de la población general. La definición de diabetes se basó en al menos un parámetro de laboratorio, como la glucosa en ayunas. Se revisaron múltiples bases de datos. Los resultados mostraron una prevalencia del 5,1 % en personas mayores de 35 años, y otro estudio reportó un 7,0 % en sujetos mayores de 25 años. Algunos estudios se centraron en poblaciones de una o varias ciudades o en grupos específicos, como el estudio PERU MIGRANT (2007-08), que informó prevalencias de 0,8 % en zonas rurales, 2,8 % en migrantes rurales a urbanas y 6,3 % en áreas urbanas. Tres estudios incluyeron seguimiento prospectivo, destacando el PERUDIAB con una incidencia acumulada de 19,5 casos nuevos por cada 1000 personas por año. El riesgo de sesgo fue bajo en todos los casos. Se concluye que la prevalencia de diabetes está en aumento, con aproximadamente dos casos nuevos por cada cien personas al año, aunque la evidencia sigue siendo limitada en regiones selváticas y rurales (6).

**Estudio 3.** Zila-Velasque (2024). En su estudio que tuvo por objetivo determinar la prevalencia global del síndrome metabólico en poblaciones que residen a diferentes altitudes y describir la distribución de sus principales componentes. Se realizó una revisión sistemática y metaanálisis de estudios publicados en cuatro bases de datos hasta noviembre de 2023. La síntesis de las prevalencias se llevó a cabo mediante un modelo de efectos aleatorios. Asimismo, se efectuaron análisis por subgrupos según altitud, sexo y componentes del síndrome metabólico con el fin de explorar las fuentes de heterogeneidad. Se incluyeron 28 estudios con un total de 29 195 participantes. La prevalencia global del síndrome metabólico fue de 30,3% (IC 95%: 22,8–38,4%). Según el nivel de altitud, las prevalencias fueron: 36,5% entre 1500–2500 m, 21,8% entre 2500–3500 m y 30,9% por encima de 3500 m. Se observó

mayor prevalencia en mujeres (35,5%) en comparación con los hombres (26,8%). En cuanto a los componentes, la obesidad abdominal y el colesterol HDL bajo fueron los más frecuentes (más del 40%), mientras que hipertensión, triglicéridos elevados y alteración de la glucosa se reportaron en menos del 30%. Concluyendo que, el síndrome metabólico presenta una relación inversa con la altitud intermedia y una mayor prevalencia en mujeres. Estos resultados subrayan la importancia de considerar las condiciones de altitud en futuras investigaciones y estrategias de salud pública (15).

**Estudio 4.** Garmendia-Lorena (2023). El estudio tuvo como objetivo comparar el metabolismo basal de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) que viven a nivel del mar (NM) y en altura (ALT). Se realizó un análisis descriptivo y analítico con 33 pacientes DM2 de nivel del mar (Lima, 150 msnm) y 28 pacientes DM2 de altura (Cusco, 3395 msnm), ambos sexos, entre 40 y 70 años. Se tomaron medidas antropométricas y, en condiciones basales, se determinaron glucosa, triglicéridos, insulina, ácidos grasos no esteroideos, colesterol total, HDL, VLDL, LDL, colesterol no HDL, hemoglobina glicosilada (HbA1c) y el índice HOMA. Los análisis estadísticos se realizaron con SPSS v.23. Los resultados mostraron que los pacientes con DM2 en altura tenían valores significativamente mayores de peso, talla, HDL, triglicéridos y ácidos grasos no esteroideos. Se concluyó que, aunque existen algunas diferencias, los pacientes con DM2 que viven a 3395 metros presentan pocas diferencias metabólicas en comparación con aquellos que residen a nivel del mar (7).

### **Locales**

**Estudio 1 (2023).** El estudio buscó determinar la asociación entre estado nutricional, dislipidemia, hipertensión arterial y tiempo de diagnóstico con el descontrol metabólico en pacientes con diabetes tipo 2 de 30 a 70 años atendidos en el Hospital Regional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco, en 2022. Se incluyeron 81 pacientes

con diagnóstico de diabetes tipo 2. El grupo mayoritario fue de 61 a 70 años (32.1%) y predominó el sexo femenino (63%). Los factores más frecuentes fueron sobrepeso (38.3%), obesidad (30.9%), ausencia de hipertensión (84%), tiempo de diagnóstico entre 5 y 10 años (46.9%) y dislipidemia (48.1%). La mayoría presentó mal control metabólico según hemoglobina glicosilada (77.8%), glicemia en ayunas (76.5%), colesterol total (44.4%) y triglicéridos (59.3%). El sobrepeso, obesidad ( $p=0.001$ ) y dislipidemia ( $p=0.002$ ) se asociaron significativamente con el descontrol metabólico, mientras que la hipertensión ( $p=0.417$ ) y el tiempo de diagnóstico ( $p=0.717$ ) no mostraron relación. Se concluye que el estado nutricional y la dislipidemia están vinculados al descontrol metabólico en diabetes tipo 2, a diferencia de la hipertensión y duración de la enfermedad (16).

**Estudio 2 (2024).** El presente estudio tuvo como objetivo determinar la asociación entre factores sociodemográficos y valores fisiológicos con la DMT2 en adultos mayores atendidos en el Hospital Regional Dr. Daniel Alcides Carrión García, Pasco, en 2024. Se analizaron 120 historias clínicas de pacientes con diagnóstico de DMT2 mediante estadística descriptiva y pruebas de asociación como Chi-cuadrado, V de Cramer y Odds Ratio, en un estudio cuantitativo, observacional, transversal y retrospectivo. Los resultados mostraron que no existió asociación significativa entre la diabetes y factores sociodemográficos como sexo, lugar de procedencia, nivel educativo, ocupación ni antecedentes familiares. Sin embargo, sí se encontró relación significativa con presión arterial alta, sobrepeso ( $IMC >25$ ) y colesterol total elevado ( $>200$  mg/dl). Por lo tanto, en esta población, los factores fisiológicos como hipertensión, sobrepeso y colesterol alto están asociados al desarrollo de DMT2, mientras que los factores sociodemográficos no presentan una asociación significativa (17).

## **2.2. Bases teóricas – científicas**

### **Diabetes mellitus tipo II: concepto, fisiopatología y factores de riesgo**

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad metabólica caracterizada por hiperglucemia crónica debido a la resistencia a la insulina y una secreción insuficiente de esta hormona. Representa aproximadamente el 90-95% de los casos de diabetes a nivel mundial. En Perú, la DM2 afecta al 7% de la población, siendo más prevalente en adultos mayores de 30 años (18).

### **Aspectos clínicos de la diabetes mellitus tipo**

La DM2 puede ser asintomática en sus etapas iniciales o manifestarse con síntomas como poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso. Las complicaciones incluyen retinopatía, nefropatía, neuropatía, enfermedad cardiovascular y accidentes cerebrovasculares. En Perú, la prevalencia nacional de DM2 se estima en aproximadamente 7%, con variaciones según la región y el nivel de urbanización. Estudios han indicado que las poblaciones que residen en altitudes elevadas presentan una menor prevalencia de DM2, posiblemente debido a adaptaciones fisiológicas y estilos de vida diferentes (6).

Sin embargo, otros estudios sugieren que la altitud no es un factor de riesgo significativo para la DM2, y que factores como la urbanización y la obesidad abdominal tienen un mayor impacto en la prevalencia de la enfermedad (19).

### **Factores Genéticos y Ambientales**

Diversos estudios genéticos han explorado la predisposición hereditaria a la DM2 en la población peruana, encontrando variantes genéticas particulares relacionadas con la sensibilidad a la insulina y la secreción pancreática. Estas variantes pueden interactuar con factores ambientales como la dieta, actividad física y altitud para modificar el riesgo individual (20).

La altitud geográfica, característica distintiva de Perú, influye en la fisiología metabólica y cardiovascular, modulando la expresión clínica y evolución de la DM2. Estudios han sugerido que la hipoxia crónica en altitudes elevadas puede mejorar la sensibilidad a la insulina y reducir la obesidad abdominal, factores protectores contra la DM2 (21).

### **Influencia de la altitud en la fisiología humana**

La exposición a altitudes elevadas induce hipoxia hipobárica, lo que desencadena adaptaciones fisiológicas como aumento de la ventilación, policitemia e incremento de la densidad capilar. Estas adaptaciones pueden influir en el metabolismo de la glucosa y la sensibilidad a la insulina. Estudios en modelos animales han demostrado que la hipoxia crónica mejora la sensibilidad a la insulina, asociada con la activación de la proteína quinasa activada por AMP (AMPK) en el músculo esquelético, lo que promueve la biogénesis mitocondrial y la oxidación de ácidos grasos (22). En humanos, investigaciones han mostrado que la exposición prolongada a altitudes moderadas puede mejorar la sensibilidad a la insulina y la función de los adipocitos, evidenciado por una disminución del índice HOMA-IR y mejoras en los perfiles lipídicos (8).

### **Modelos Teóricos entre la Diabetes Mellitus tipo II y la Altitud**

#### ***Modelo de Hipoxia Crónica Adaptativa***

Este modelo propone que la hipoxia crónica, causada por la disminución de la presión parcial de oxígeno en altitudes elevadas, induce una serie de adaptaciones metabólicas y fisiológicas que impactan directamente en el metabolismo de la glucosa y la sensibilidad a la insulina. La activación de la proteína quinasa activada por AMP (AMPK) es un componente clave, ya que mejora la captación de glucosa en el músculo esquelético y aumenta la oxidación de ácidos grasos, reduciendo así la resistencia a la

insulina (23). Adicionalmente, la hipoxia favorece la angiogénesis y la mejora del perfil vascular, lo que puede influir positivamente en la función pancreática y la distribución del flujo sanguíneo hacia órganos metabólicamente activos (24).

### ***Modelo de Composición Corporal y Metabolismo Energético***

Este modelo teórico plantea que la altitud influye en la composición corporal, generalmente favoreciendo una menor masa grasa y un aumento en la masa magra, debido a un mayor gasto energético basal inducido por las condiciones hipobáricas y la demanda metabólica adicional para mantener la homeostasis. Estas modificaciones reducen el riesgo de obesidad abdominal, un factor de riesgo central para el desarrollo de DM2 (25). Asimismo, la altitud podría modificar el perfil de adipocinas, tales como adiponectina y leptina, que regulan la sensibilidad a la insulina y el apetito, respectivamente, contribuyendo a un mejor control glucémico en poblaciones de alta altitud (8).

### **Modelo Socioambiental y Conductual**

Este modelo reconoce que las diferencias clínicas entre poblaciones de alta y baja altitud no solo dependen de factores biológicos, sino también de aspectos socioeconómicos, culturales y de estilo de vida. Por ejemplo, en altitudes elevadas, las dietas pueden ser menos procesadas y más naturales, y la actividad física puede ser más constante debido a la estructura socioeconómica rural o semi-rural (26). Además, factores como el acceso a servicios de salud, educación y políticas públicas influyen en el manejo y prevención de la DM2, lo que puede modular las diferencias observadas en la prevalencia y el control metabólico entre altitudes (6,27).

### **Modelo Integrativo Multidimensional**

Este modelo integra aspectos biológicos, ambientales, sociales y genéticos para explicar la relación compleja entre la altitud y la DM2. Reconoce que la altitud actúa

como un modificador de riesgo que interactúa con otros determinantes de la salud para influir en la expresión clínica y la progresión de la enfermedad. La genética poblacional también juega un papel importante; por ejemplo, poblaciones indígenas adaptadas a la altitud muestran variantes genéticas específicas que modulan la respuesta metabólica y cardiovascular a la hipoxia, afectando el riesgo y las manifestaciones clínicas de DM2 (28).

### **Relevancia del estudio para la Salud Pública**

La diabetes mellitus tipo II (DM2) representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el Perú y a nivel mundial, constituyendo una carga significativa para los sistemas de salud debido a sus complicaciones crónicas y costos asociados al tratamiento. Comprender las diferencias en las características clínicas de la DM2 entre poblaciones de alta y baja altitud es fundamental para diseñar estrategias de prevención, diagnóstico y manejo adaptadas a contextos específicos.

Este estudio aporta evidencia valiosa para la salud pública peruana, ya que permite identificar factores de riesgo diferenciados según la altitud, mejorar la focalización de recursos y desarrollar políticas sanitarias que consideren las particularidades geográficas y socioambientales del país. Además, la investigación puede contribuir a la reducción de inequidades en salud, optimizando la atención en comunidades vulnerables, especialmente aquellas ubicadas en zonas rurales y de alta montaña.

Por último, al analizar datos secundarios nacionales, el estudio fortalece la vigilancia de la DM2, facilitando la evaluación de tendencias temporales y la efectividad de intervenciones públicas, lo que es clave para el cumplimiento de los objetivos nacionales e internacionales en la lucha contra las enfermedades crónicas no transmisibles.

### 2.3. Definición de términos básicos

1. Diabetes Mellitus tipo II: es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por hiperglucemia persistente, resultado de una combinación de resistencia a la insulina en tejidos periféricos y una secreción insuficiente de insulina por las células beta del páncreas. Esta condición lleva a alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas, y está asociada con un alto riesgo de complicaciones microvasculares y macrovasculares (29).
2. Altitud: La altitud se refiere a la elevación de un lugar u objeto respecto al nivel del mar o a una referencia geodésica específica. Esta medida, comúnmente expresada en metros o pies, se utiliza para describir la altura de la superficie terrestre. La altitud afecta diversos factores ambientales como el clima, la presión atmosférica, la temperatura y la cantidad de oxígeno disponible en el aire, lo que a su vez influye en la fisiología humana, especialmente en cómo el cuerpo se adapta a condiciones de menor oxígeno en alturas elevadas (30).

### 2.4. Formulación de hipótesis

#### 2.4.1. Hipótesis general

- a. **Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):** No existen diferencias significativas en las características clínicas asociadas en adultos con diabetes mellitus tipo 2 entre poblaciones adultas que residen en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024.
- b. **Hipótesis alterna (H<sub>a</sub>):** Existen diferencias significativas en las características clínicas asociadas en adultos con diabetes mellitus tipo 2 entre poblaciones adultas que residen en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024.

#### 2.4.2. Hipótesis específicas

- a. **Hipótesis nula ( $H_0$ ):** No existen diferencias significativas en las características clínicas (IMC, presión arterial, antecedentes familiares) asociadas en adultos con diabetes mellitus tipo 2 residentes en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024.
- b. **Hipótesis alterna ( $H_1$ ):** Existen diferencias significativas en las características clínicas (IMC, presión arterial, antecedentes familiares) asociadas en adultos con diabetes mellitus tipo 2 residentes en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024.
- c. **Hipótesis nula ( $H_0$ ):** Los factores sociodemográficos (edad, sexo, nivel educativo, nivel socioeconómico) y de estilo de vida (actividad física, alimentación, consumo de sustancias nocivas) no se asocian significativamente en adultos con diabetes mellitus tipo 2 en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024.
- d. **Hipótesis alterna ( $H_1$ ):** Los factores sociodemográficos (edad, sexo, nivel educativo, nivel socioeconómico) y de estilo de vida (actividad física, alimentación, consumo de sustancias nocivas) se asocian significativamente en adultos con diabetes mellitus tipo 2 en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024.

#### 2.5. Identificación de Variables

- **Variable principal:**  
Nivel de altitud (alta altitud  $\geq 2,500$  msnm / baja altitud  $< 2,500$  msnm)
- **Variable de selección (no analítica):**  
Diabetes mellitus II (criterio de inclusión)

En el presente estudio, la diabetes mellitus tipo II no fue considerada como variable dependiente, sino como criterio de inclusión de la población de estudio. El análisis se centró en evaluar la asociación y distribución de características clínicas, sociodemográficas y conductuales dentro de la población con diabetes, comparando dichas asociaciones según el nivel de altitud.

- **Variables intervinientes**

Sexo biológico

Edad

Tipo de seguro de salud

Región de residencia

Nivel socioeconómico

Exposición a biomasa.

Comorbilidades

Hábitos nocivos

Hábitos alimenticios saludables

Perfil antropométrico

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Edad</b>	Número de años desde el nacimiento hasta la fecha de evaluación.	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta un momento determinado.	Numérica	De intervalo	Edad en años
<b>Sexo</b>	Clasificación biológica según características físicas y genéticas (cromosomas, órganos reproductores).	Diferencia biológica basada en características reproductivas y genéticas.	Categorica	Nominal	Masculino / Femenino
<b>Tipo de seguro de salud</b>	Clasificación del tipo de cobertura médica contratada (seguro público o privado).	Categoría de protección financiera para gastos médicos.	Categorica	Nominal	Público / Privado
<b>Región de residencia</b>	Área geográfica donde la persona reside habitualmente, según divisiones administrativas.	Lugar habitual de residencia definido por divisiones políticas o territoriales.	Categorica	Nominal	Regiones del Perú
<b>Nivel socioeconómico</b>	Clasificación según ingreso, educación, ocupación y condiciones de vivienda.	Posición social y económica en la sociedad basada en factores económicos y sociales.	Categorica	Nominal	Muy pobre / Pobre / No pobre / Rico / Muy rico
<b>Exposición a biomásas</b>	Contacto o inhalación de partículas y	Exposición a contaminantes derivados	Categorica	Nominal	Sí / No

	gases producidos por la combustión de biomasa (madera, residuos orgánicos).	de la quema de materiales orgánicos en ambientes cerrados o abiertos.			
<b>Hábitos nocivos</b>	Conductas repetitivas que afectan la salud negativamente, como consumo excesivo de tabaco, alcohol, drogas, sedentarismo o mala alimentación.	Prácticas perjudiciales para la salud física y mental, incluyendo consumo de sustancias y estilos de vida dañinos.	Categoría	Nominal	Alcoholismo / Tabaquismo / Sedentarismo
<b>Comorbilidades</b>	Presencia simultánea de dos o más enfermedades en un individuo.	Concurrencia de varias enfermedades o trastornos que afectan a la persona al mismo tiempo.	Categoría	Ordinal	Obesidad / Hipertensión arterial
<b>Hábitos alimenticios saludables</b>	Consumo regular de dieta equilibrada, variada y rica en nutrientes, limitando alimentos procesados.	Prácticas alimentarias que promueven el bienestar a través de una dieta balanceada y nutritiva.	Categoría	Nominal	Consumo de frutas / Consumo de verduras
<b>Perfil antropométrico</b>	Mediciones físicas: peso, altura, IMC, circunferencia de cintura y cadera.	Evaluación física y nutricional a través de mediciones corporales.	Categoría	Nominal	Alterados / No alterados

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

El presente estudio corresponde a un tipo de investigación básica, observacional, analítica y transversal. Es básica debido a que no se tuvo intervención en el estudio. Es observacional porque no se intervino directamente en los sujetos de estudio, sino que se analizaron los datos ya recolectados mediante la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2024. Es analítica debido a que se buscó identificar asociaciones y diferencias entre variables clínicas relacionadas con la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en dos grupos poblacionales diferenciados por altitud geográfica. Finalmente, es transversal porque la recolección de datos en la ENDES se realiza en un solo momento del tiempo, lo cual permite establecer relaciones entre variables, pero no inferencias causales (31,32).

#### **3.2. Nivel de investigación**

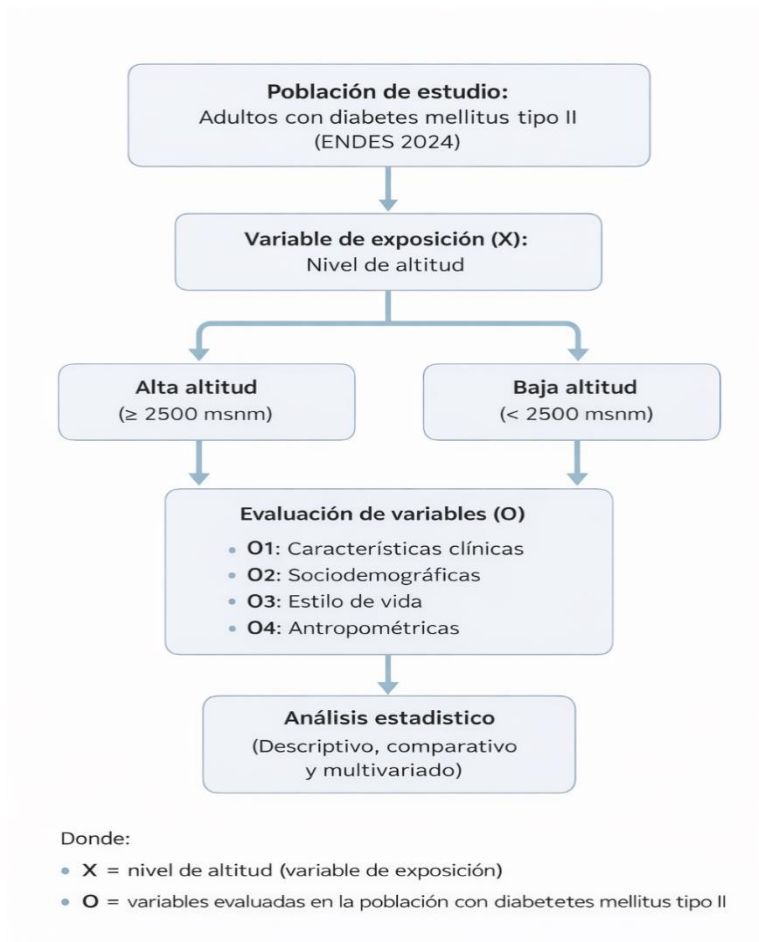
Analítico, observacional, de corte transversal, basado en análisis secundario de datos.

### 3.3. Métodos de investigación

Estudio cuantitativo, observacional, analítico, de corte transversal, basado en el análisis secundario de datos provenientes de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES 2024).

### 3.4. Diseño de investigación

Estudio observacional, no experimental, de corte transversal, analítico y comparativo, basado en el análisis secundario de datos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES 2024), en el cual se evaluaron diferencias en características clínicas, sociodemográficas y de estilo de vida en adultos con diabetes mellitus tipo II según nivel de altitud.



### **3.5. Población y muestra**

#### **Población**

La población de estudio estuvo constituida por personas de 15 años a más residentes en el Perú durante el año 2024, registradas en la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES 2024). Para el análisis del presente estudio, se consideraron únicamente aquellos individuos con diagnóstico de diabetes mellitus tipo II, con información completa en las variables de interés. Para la comparación geográfica, los participantes se clasificaron según la altitud de residencia en dos grupos: alta altitud ( $\geq 2,500$  msnm) y baja altitud ( $< 2,500$  msnm).

#### **Muestra**

Tras la depuración de la base de datos y la exclusión de registros incompletos, la muestra final estuvo constituida por 3,698 participantes, de los cuales 1,147 correspondieron a zonas de alta altitud y 2,551 a zonas de baja altitud. La muestra incluyó tanto hombres como mujeres. Se recopilaron variables relevantes para caracterización clínica, tales como índice de masa corporal, perímetro abdominal, hipertensión arterial, exposición a biomasa, hábitos de alimentación, consumo de tabaco y alcohol, y estilo de vida general.

#### **Muestreo**

Dado que el estudio corresponde a un análisis secundario de la ENDES 2024, se utilizó la base original completa, pero la selección de la muestra para este estudio se realizó según los criterios definidos por la investigación. Para ello, se identificaron todos los adultos que cumplían con los criterios de inclusión.

Posteriormente, los participantes fueron clasificados en dos estratos analíticos según el nivel de altitud del distrito de residencia (alta y baja altitud). Esta estratificación permitió conformar la muestra final del estudio.

Aunque la ENDES posee un diseño probabilístico, en la presente investigación no se realizó un nuevo muestreo, sino una selección analítica de los sujetos pertinentes. Para asegurar la validez de las estimaciones en los análisis comparativos y multivariados, se aplicaron los ponderadores muestrales y el diseño complejo proporcionado por la encuesta, respetando su estructura de estratificación y conglomerados.

Los individuos sin diagnóstico de diabetes mellitus tipo II fueron excluidos del análisis inferencial, ya que el estudio se centró exclusivamente en la evaluación de características dentro de la población con esta enfermedad.

### **3.6. Técnicas e instrumentos recolección de datos**

#### **Técnica de recolección de datos**

Análisis documental de base de datos secundaria.

#### **Instrumento de recolección de datos**

Base de datos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES 2024), elaborada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la cual incluye módulos estandarizados para la recolección de información sociodemográfica, clínica y de estilos de vida.

### **3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Se elaboró una ficha de registro de datos (matriz de extracción), la cual permitió organizar y sistematizar la información obtenida de la base de datos ENDES 2024. Esta ficha incluyó campos predefinidos correspondientes a las variables clínicas, sociodemográficas, de estilo de vida y contextuales consideradas en el estudio.

#### **Fuente de información**

La ENDES 2024 utiliza cuestionarios estructurados (hogar, individual y módulo de salud), los cuales incluyen tanto mediciones objetivas como autoinformadas

relacionadas con enfermedades crónicas y factores clínicos, sociodemográficos y conductuales. La calidad técnica de esta encuesta ha sido validada por organismos internacionales, como el *DHS Program*, y por el Ministerio de Salud del Perú (34,35).

### **3.8. Tratamiento estadístico**

Los datos fueron procesados y analizados utilizando el software estadístico Stata v17. Inicialmente, se realizó la depuración de la base de datos, codificación de variables y control de valores perdidos.

Se llevó a cabo un análisis descriptivo de la población con diagnóstico de diabetes mellitus tipo II, mediante frecuencias absolutas y relativas para variables categóricas, y medidas de tendencia central y dispersión para variables numéricas.

Posteriormente, se realizó un análisis comparativo según nivel de altitud (alta vs baja), evaluando diferencias en las características clínicas, sociodemográficas y de estilo de vida mediante pruebas de Chi-cuadrado de Rao-Scott para variables categóricas.

Para el análisis multivariado, se emplearon modelos de regresión de Poisson con varianza robusta, con el objetivo de evaluar la asociación entre el nivel de altitud (variable de exposición) y las distintas características clínicas y sociodemográficas (variables de resultado) dentro de la población con diabetes mellitus tipo II.

Todos los análisis consideraron el diseño complejo de la ENDES, incluyendo ponderadores, estratificación y conglomerados, con un nivel de significancia estadística de  $p < 0.05$ .

Es importante señalar que el presente estudio no tuvo como objetivo identificar factores asociados al desarrollo de diabetes mellitus tipo II, sino evaluar la distribución y asociación de características dentro de la población con esta enfermedad, considerando el nivel de altitud como variable de exposición.

### **3.9. Orientación ética filosófica y epistémica**

Este estudio se rigió por los principios éticos de la Declaración de Helsinki (2013). Dado que se trata de un análisis secundario de datos anonimizados y de acceso público, no se requirió consentimiento informado individual ni contacto directo con los participantes. No obstante, se solicitará la evaluación y aprobación del protocolo por parte de la unidad de investigación de la facultad de medicina humana de la universidad. La confidencialidad, integridad y uso responsable de la información se preservó durante todo el desarrollo del estudio.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

La recolección de datos no se realizó directamente con los participantes, sino mediante el análisis secundario de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2024, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Para este estudio no se aplicaron entrevistas, cuestionarios ni mediciones propias, ya que todas las variables provienen de los registros ya existentes en la ENDES (fuente secundaria).

Se utilizó una ficha de registro diseñada para el estudio, mediante la cual se extrajeron y organizaron de forma sistemática las variables relevantes provenientes de las bases de datos del módulo del hogar, del cuestionario individual y del módulo de salud. Esta ficha de registro permitió estandarizar la recolección y garantizar la consistencia del proceso de extracción de datos secundarios. Por tanto, la recolección de datos del presente estudio corresponde a una fuente secundaria, basada exclusivamente en la información previamente recopilada y validada por la ENDES 2024.

Se consideraron personas de 15 años a más con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2. Los participantes se clasificaron en dos grupos según la altitud de residencia: alta altitud ( $\geq 2500$  msnm) y baja altitud ( $< 2500$  msnm). El procesamiento y análisis se efectuaron con el software Stata v17, aplicando ponderadores muestrales y excluyendo registros incompletos.

#### 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

**Tabla 1.** Características sociodemográficas de adultos con diabetes mellitus tipo II según altitud. ENDES 2024

<i>Variable</i>	<i>Categoría</i>	<i>Alta altitud (n = 1,147)</i>	<i>Baja altitud (n = 2,551)</i>
<i>Sexo</i>	Masculino	46.4%	50.2%
	Femenino	53.6%	49.8%
<i>Edad</i>	Joven	54.0%	59.2%
	Adulto	21.8%	23.3%
	Adulto mayor	24.2%	17.5%
<i>Nivel de instrucción</i>	No superior	75.7%	72.2%
	Superior	24.3%	27.8%
<i>Estado civil</i>	Soltero	21.6%	28.8%
	Casado	60.3%	53.2%
	No casado (div./viudo)	18.1%	17.9%
<i>Tipo de seguro</i>	Estatal	76.1%	61.8%
	Privado o paraestatal	18.5%	26.3%
	No tiene/desconoce	5.4%	11.9%
<i>Región natural</i>	Costa	2.0%	32.8%
	Sierra	95.6%	7.5%
	Selva	2.4%	20.3%
	Lima	0.0%	39.4%
<i>Nivel socioeconómico</i>	No pobre	76.2%	40.7%
	Pobre	23.8%	59.3%
<i>Área de residencia</i>	Urbana	41.5%	82.3%
	Rural	58.5%	17.7%

**Interpretación:** La Tabla 1 muestra las características sociodemográficas de la población adulta analizada según altitud. Se incluyeron 1,147 participantes en zonas de alta altitud y 2,551 en zonas de baja altitud. En ambas, la distribución por sexo fue equilibrada, con ligera predominancia femenina en la alta altitud y masculina en la baja.

La mayoría correspondió a jóvenes, aunque en la alta altitud se observó mayor proporción de adultos mayores.

El nivel educativo predominante fue no superior en ambos grupos, siendo más alto en la alta altitud, lo que refleja desigualdades en el acceso a la educación. En cuanto al estado civil, los casados o convivientes fueron más frecuentes en la alta altitud, mientras que los solteros se concentraron en la baja. En relación con el seguro de salud, la afiliación al sistema estatal fue mayor en la alta altitud, mientras que en la baja se registró una mayor presencia de seguros privados y de personas sin cobertura. La población de alta altitud se concentró principalmente en la sierra, y la de baja altitud en Lima y la costa.

El nivel socioeconómico mostró diferencias marcadas: en la alta altitud predominó el grupo no pobre, mientras que en la baja altitud fue mayor la proporción de población pobre. Finalmente, la residencia rural fue más común en la alta altitud, y la urbana en la baja. En conjunto, estos resultados evidencian diferencias estructurales entre ambas poblaciones que pueden influir en sus condiciones de salud y estilos de vida.

**Tabla 2.** Características clínicas y de estilo de vida en adultos según nivel de altitud.

ENDES 2024

<i>Variable</i>	<i>Categoría</i>	<i>Alta altitud (n = 1,147)</i>	<i>Baja altitud (n = 2,551)</i>
<i>Diagnóstico de hipertensión arterial</i>	Sí	6.7%	11.5%
	No	93.3%	88.5%
<i>Índice de masa corporal (IMC)</i>	Bajo peso	3.8%	3.8%
	Normal	38.3%	26.3%
	Sobrepeso	35.5%	37.1%
	Obesidad I	13.9%	19.7%
	Obesidad II	3.4%	2.8%
	Obesidad III	5.2%	10.4%
<i>Perímetro abdominal</i>	Normal	41.6%	32.2%
	No normal	18.2%	21.9%
	Riesgo alto	40.2%	45.9%
<i>Exposición a biomasa</i>	Sí	47.5%	15.4%
	No	52.5%	84.6%
<i>Consumo de tabaco</i>	Sí	69.3%	70.4%
	No	30.7%	29.6%
<i>Consumo de alcohol</i>	Sí	47.3%	47.4%
	No	52.7%	52.6%
<i>Alimentación saludable (≥5 días/semana)</i>	Adecuada	26.9%	30.1%
	Inadecuada	73.1%	69.9%
<i>Estilo de vida general</i>	Adecuado	0.5%	0.6%
	Inadecuado	99.5%	99.4%

**Nota:** La inclusión de las categorías “No DM2” en la tabla responde únicamente a una descripción general de la muestra total; sin embargo, las comparaciones y modelos estadísticos del estudio se centraron únicamente en los individuos con diabetes, en coherencia con los objetivos planteados.

**Interpretación:** En la Tabla 2 se observa que la prevalencia de la hipertensión arterial fue más frecuente en las áreas de menor altitud (11.5% vs. 6.7%). Respecto al estado nutricional, los habitantes de zonas de baja altitud presentaron una mayor proporción de obesidad tipo I y III, mientras que en la alta altitud predominó el peso normal. En cuanto al perímetro abdominal, el 45.9% de los residentes en baja altitud mostró riesgo alto, frente al 40.2% de los de alta altitud. Se identificó además una marcada diferencia en la exposición a biomasa, siendo mucho mayor en la alta altitud

(47.5%). En cambio, el consumo de tabaco, alcohol y la alimentación inadecuada mostraron proporciones similares entre ambos grupos.

### 4.3. Prueba de hipótesis

**Tabla 3.** *Distribución de características clínicas, sociodemográficas y de estilos de vida en adultos con diabetes mellitus tipo 2 en alta altitud. ENDES 2024*

<i>Variable</i>	<i>Categoría</i>	<i>Diabetes (%)</i>	<i>Valor p</i>
<i>Sexo</i>	Masculino	1.3	0.078
	Femenino	1.6	
<i>Edad</i>	Joven	0.4	0.000
	Adulto	0.7	
	Adulto mayor	1.0	
<i>Nivel de instrucción</i>	No superior	1.4	0.062
	Superior	1.8	
<i>Estado civil</i>	Soltero	1.3	0.004
	Casado/conviviente	1.5	
	No casado (div./viudo)	2.1	
<i>Tipo de seguro</i>	Estatal	1.4	0.001
	Privado/paraestatal	1.8	
	No tiene	1.7	
<i>Nivel socioeconómico</i>	No pobre	1.2	0.007
	Pobre	1.9	
<i>Tipo de residencia</i>	Urbana	1.5	0.053
	Rural	1.1	
<i>Exposición a biomasa</i>	Sí	1.0	0.011
	No	1.7	
<i>IMC</i>	Normal	0.8	0.000
	Sobrepeso	1.5	
	Obesidad I–III	2.0	
<i>Hipertensión arterial</i>	Sí	4.5	0.000
	No	1.2	
<i>Perímetro abdominal</i>	Normal	0.8	0.000
	No normal	1.5	
<i>Alimentación saludable</i>	Alto	2.6	0.083
	Adecuada	1.6	
	Inadecuada	1.3	
<i>Estilo de vida</i>	Adecuado	0.3	0.028
	Inadecuado	1.5	

**Tabla 4.** Distribución de características clínicas, sociodemográficas y de estilos de vida en adultos con diabetes mellitus tipo 2 en baja altitud. ENDES 2024

<i>Variable</i>	<i>Categoría</i>	<i>Diabetes (%)</i>	<i>Valor p</i>
<i>Sexo</i>	Masculino	9.1	0.007
	Femenino	9.7	
<i>Edad</i>	Joven	9.6	0.000
	Adulto	12.3	
	Adulto mayor	15.2	
<i>Nivel de instrucción</i>	No superior	9.5	0.053
	Superior	8.9	
<i>Estado civil</i>	Soltero	8.6	0.001
	Casado/conviviente	9.1	
	No casado (div./viudo)	11.3	
<i>Tipo de seguro</i>	Estatal	9.1	0.000
	Privado/paraestatal	10.2	
	No tiene	9.4	
<i>Nivel socioeconómico</i>	No pobre	8.7	0.000
	Pobre	9.5	
<i>Tipo de residencia</i>	Urbana	9.8	0.000
	Rural	7.0	
<i>Exposición a biomasa</i>	Sí	7.6	0.000
	No	9.2	
<i>IMC</i>	Normal	7.6	0.000
	Sobrepeso	9.5	
	Obesidad I–III	11.3	
<i>Hipertensión arterial</i>	Sí	22.4	0.000
	No	8.3	
<i>Perímetro abdominal</i>	Normal	7.0	0.000
	No normal	8.9	
	Alto	11.5	
<i>Alimentación saludable</i>	Adecuada	9.1	0.086
	Inadecuada	8.8	
<i>Estilo de vida</i>	Adecuado	6.7	0.031
	Inadecuado	9.0	

**Interpretación:** El análisis bivariado evidenció que en ambos grupos altitudinales existen diferencias significativas en la presencia de diabetes mellitus tipo 2 según variables sociodemográficas, clínicas y de estilo de vida. En la alta altitud, las asociaciones más notorias se observaron con la edad, hipertensión arterial, obesidad, perímetro abdominal y nivel socioeconómico, aunque con prevalencias globales más bajas. En la baja altitud, la proporción de diabetes fue consistentemente superior y las asociaciones con edad, obesidad, hipertensión arterial y perímetro abdominal fueron

altamente significativas. En general, los factores de riesgo cardiometabólico mostraron una mayor magnitud de asociación en la baja altitud, lo que sugiere que las condiciones ambientales, el estilo de vida y los determinantes socioeconómicos contribuyen de manera diferenciada al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en función de la altitud de residencia.

**Tabla 5.** Asociación entre características clínicas, sociodemográficas y de estilo de vida en adultos con diabetes mellitus tipo II, según nivel de altitud. ENDES 2024.

<i>Variable</i>	<i>Categoría</i>	<i>Alta altitud RP (IC 95 %)</i>	<i>Valor p</i>	<i>Baja altitud RP (IC 95 %)</i>	<i>Valor p</i>
<b>Edad</b>	Adulto	0.96 (0.92–1.00)	0.066	1.00 (0.99–1.02)	0.554
	Adulto mayor	0.97 (0.93–1.01)	0.099	1.01 (0.99–1.02)	0.385
<b>Sexo</b>	Femenino	1.01 (0.98–1.03)	0.461	1.00 (0.99–1.01)	0.623
<b>Nivel de instrucción</b>	Superior	1.03 (0.99–1.07)	0.212	1.00 (0.99–1.01)	0.800
<b>Estado civil</b>	Casado	1.02 (0.99–1.05)	0.193	1.00 (0.99–1.01)	0.428
	No casado	1.03 (0.98–1.08)	0.205	1.01 (0.99–1.02)	0.131
<b>Tipo de seguro</b>	Estatal	1.04 (0.97–1.12)	0.247	1.01 (0.99–1.03)	0.514
	Sin seguro / desconoce	1.00 (0.93–1.07)	0.967	1.01 (0.99–1.04)	0.220
<b>Región natural</b>	Costa	1.07 (1.00–1.15)	0.054	0.99 (0.98–1.00)	0.073
	Sierra	1.05 (0.97–1.14)	0.201	0.99 (0.98–1.00)	0.157
	Selva	1.03 (0.95–1.12)	0.415	1.00 (0.97–1.02)	0.015*
<b>Nivel socioeconómico</b>	Pobre	0.99 (0.93–1.04)	0.573	1.01 (0.99–1.02)	0.272
<b>Lugar de residencia</b>	Rural	1.02 (0.97–1.06)	0.465	0.99 (0.98–1.00)	0.185
<b>Exposición a biomasa</b>	Sí	1.02 (0.98–1.06)	0.407	1.00 (0.98–1.02)	0.858
<b>IMC</b>	Normal	0.93 (0.86–1.01)	0.070	1.08 (0.93–1.24)	0.309
	Sobrepeso	0.96 (0.93–1.00)	0.031*	1.07 (0.93–1.23)	0.368
	Obesidad I	0.95 (0.91–0.99)	0.024*	1.07 (0.93–1.24)	0.319

<b>Hipertensión diagnosticada</b> <b>Perímetro abdominal</b>	No	1.09 (0.98–1.21)	0.125	1.00 (0.98–1.01)	0.414
	HPA no normal	0.99 (0.96–1.02)	0.484	1.00 (0.99–1.01)	0.315
	HPA malo	0.98 (0.93–1.04)	0.576	0.99 (0.97–1.01)	0.204
<b>Consumo de tabaco</b>	Sí	1.00 (0.91–1.10)	0.967	—	—
<b>Consumo de alcohol</b>	Sí	1.02 (0.98–1.07)	0.265	0.99 (0.97–1.01)	0.243
<b>Alimentación saludable</b>	Adecuada ( $\geq 5$ d/sem)	0.97 (0.91–1.04)	0.394	1.01 (1.00–1.02)	0.073
<b>Estilo de vida</b>	Adecuado	1.04 (1.00–1.07)	0.025*	1.01 (1.00–1.02)	0.073

\* $p < 0.05$ , RP: razón de prevalencia.

**Nota:** Para cada variable categórica se muestra únicamente la categoría incluida como contraste en el modelo de regresión. Ello se debe a que los modelos emplean codificación mediante variables indicadoras, en la cual una categoría funciona como grupo de referencia y no se presenta en la tabla. Los valores de RP corresponden, por tanto, a la comparación entre la categoría mostrada y su respectiva categoría de referencia.

**Interpretación:** En el análisis de regresión simple, en la alta altitud se identificaron asociaciones marginales entre la presencia de diabetes mellitus tipo 2 y el índice de masa corporal (particularmente sobrepeso y obesidad I), así como con el estilo de vida adecuado, que mostró una ligera mayor razón de prevalencia.

En la baja altitud, las asociaciones fueron en general no significativas; sin embargo, se observaron tendencias no concluyentes hacia una mayor prevalencia relativa en participantes con alimentación saludable inadecuada y estilo de vida no adecuado ( $p \approx 0.07$ ).

Es importante señalar que estas estimaciones no representan riesgo, sino diferencias relativas en la prevalencia, consistentes con el diseño transversal del estudio

**Tabla 6.** Asociación ajustada entre nivel de altitud y características clínicas, sociodemográficas y de estilo de vida en adultos con diabetes mellitus tipo II. ENDES 2024.

<i>Variable</i>	<i>Categorías</i>	<i>Alta altitud (<math>\geq 2</math> 500 m) RP (IC95%)</i>	<i>p</i>	<i>Baja altitud (<math>&lt; 2</math> 500 m) RP (IC95%)</i>	<i>p</i>	
<i>Edad</i>	Adulto	0.93 (0.87 – 1.00)	0.042	1.00 (0.98 – 1.02)	0.863	
	Adulto mayor	0.93 (0.86 – 1.00)	0.064	1.00 (0.99 – 1.02)	0.864	
<i>Sexo</i>	Femenino	1.07 (1.01 – 1.13)	0.012	1.01 (1.00 – 1.02)	0.112	
<i>Nivel de instrucción Estado civil</i>	Superior	0.95 (0.91 – 1.00)	0.050	1.00 (0.99 – 1.01)	0.655	
	Casado	1.01 (0.97 – 1.05)	0.550	1.00 (0.99 – 1.01)	0.519	
	No casado	1.03 (0.97 – 1.09)	0.308	1.02 (0.99 – 1.04)	0.183	
<i>Seguro de salud</i>	Estatal	1.01 (0.97 – 1.06)	0.610	1.01 (0.98 – 1.04)	0.555	
	No tiene/desconoce	1.03 (0.97 – 1.10)	0.303	1.02 (0.99 – 1.05)	0.269	
<i>Región natural</i>	Costa	1.12 (1.01 – 1.24)	0.035	—	—	
	Sierra	1.11 (1.00 – 1.23)	0.050	0.99 (0.98 – 1.01)	0.157	
	Selva	1.06 (0.99 – 1.13)	0.122	0.99 (0.97 – 1.02)	0.170	
<i>Nivel socioeconómico Lugar de residencia Exposición a biomasa IMC</i>	Pobre	0.99 (0.95 – 1.03)	0.613	1.01 (0.99 – 1.03)	0.178	
	Rural	0.98 (0.93 – 1.03)	0.460	1.00 (0.99 – 1.01)	0.897	
	Sí	1.01 (0.96 – 1.07)	0.574	0.99 (0.99 – 1.01)	0.486	
	Normal	1.01 (0.89 – 1.15)	0.828	1.04 (0.94 – 1.23)	0.068	
	Sobrepeso	1.06 (0.93 – 1.21)	0.398	1.03 (0.93 – 1.23)	0.099	
	Obesidad I	1.14 (0.96 – 1.37)	0.144	1.03 (0.93 – 1.25)	0.131	
	Obesidad II	1.15 (0.95 – 1.41)	0.160	0.99 (0.88 – 1.22)	0.810	
	Obesidad III	1.14 (0.94 – 1.39)	0.189	1.04 (0.93 – 1.24)	0.097	
	<i>Hipertensión arterial</i>	No	0.95 (0.88 – 1.03)	0.236	0.99 (0.98 – 1.01)	0.541
	<i>Perímetro abdominal</i>	HPA no normal	0.90 (0.83 – 0.99)	0.026	1.00 (0.99 – 1.01)	0.669

	HPA malo	0.84 (0.71 – 0.99)	0.038	0.98 (0.96 – 1.01)	0.177
<i>Tabaquismo</i>	Fuma	1.04 (0.95 – 1.12)	0.396	—	—
<i>Consumo de alcohol</i>	Consume	1.14 (1.00 – 1.30)	0.050	—	—
<i>Alimentación saludable</i>	≥5 días/sem	1.05 (0.98 – 1.12)	0.166	1.01 (1.00 – 1.02)	0.095
<i>Estilo de vida</i>	Adecuado	1.09 (0.99 – 1.21)	0.081	1.01 (0.99 – 1.02)	0.491

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES 2024).

Modelo: Poisson ajustado con varianzas robustas, considerando diseño complejo y estratificación por altitud.

**Interpretación:** En el análisis ajustado, estratificado por grupos de altitud, se observaron diferencias en los factores asociados al diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 (DM2). En la alta altitud ( $\geq 2\ 500$  m), la probabilidad de presentar DM2 fue significativamente menor en los adultos en comparación con los jóvenes. De igual forma, el perímetro abdominal no normal y el perímetro abdominal malo mostraron una asociación inversa con el diagnóstico de diabetes. Por otro lado, el sexo femenino se asoció positivamente con la presencia de DM2, lo que indica una mayor frecuencia de la enfermedad en mujeres que en hombres. También se identificaron asociaciones marginales con el nivel educativo superior, la residencia en la región Costa, la región Sierra y el consumo de alcohol. El estilo de vida adecuado mostró una tendencia a mayor riesgo, aunque sin alcanzar significancia estadística.

En la baja altitud ( $< 2\ 500$  m), ninguna de las variables incluidas alcanzó significancia estadística. Se observó únicamente una tendencia no significativa entre una alimentación saludable y el diagnóstico de DM2. Los factores sociodemográficos, clínicos y de estilo de vida mostraron valores cercanos a la unidad, lo que indica ausencia de asociación relevante tras el ajuste por covariables.

Estos hallazgos sugieren que los determinantes del diagnóstico de DM2 difieren según la altitud de residencia, siendo más marcados en los entornos de alta altitud,

donde influyen variables sociodemográficas, conductuales y antropométricas. En cambio, en las zonas de baja altitud el patrón parece más homogéneo y menos dependiente de estos factores.

Se presentaron tanto los análisis bivariados como los modelos de regresión de Poisson crudos y ajustados, con el fin de identificar asociaciones iniciales y evaluar su independencia estadística tras controlar posibles factores de confusión. El análisis presentado se realizó exclusivamente en la población con diagnóstico de diabetes mellitus tipo II, con el objetivo de evaluar la distribución y asociación de sus características según el nivel de altitud.

#### **4.4. Discusión de resultados**

El presente estudio tuvo como objetivo analizar las características clínicas, sociodemográficas y de estilo de vida en adultos con diabetes mellitus tipo II, comparando su comportamiento según el nivel de altitud. Los resultados evidencian que existen diferencias en la distribución de diversos factores en función del contexto geográfico, lo cual sugiere que la altitud podría influir en el perfil clínico y metabólico de esta población.

A nivel internacional, los hallazgos del presente estudio guardan coherencia parcial con lo reportado por Zhou et al., (2023) quien encontró que vivir en altitudes medias y altas se asocia con un menor riesgo de síndrome metabólico, destacando el rol mediador de la actividad física y la dieta saludable (11). En este contexto, los resultados de nuestro estudio podrían explicarse por mecanismos similares, ya que las poblaciones que residen en altura suelen presentar estilos de vida distintos, caracterizados por mayor actividad física y patrones dietéticos diferentes, lo cual influye en variables como el índice de masa corporal y otros componentes metabólicos.

Asimismo, un estudio realizado en China por Wu et al., (2025), evidenció que, si bien la prevalencia del síndrome metabólico en zonas de gran altitud es relativamente baja, ciertos componentes como la hipertensión arterial tienden a incrementarse con la altitud, mientras que otros como la obesidad y la dislipidemia pueden disminuir en niveles superiores a los 3000 msnm (8). Estos hallazgos son consistentes con lo observado en nuestro estudio, donde algunas características clínicas muestran comportamientos diferenciados según el nivel de altitud, lo que refuerza la hipótesis de que el entorno hipóxico y las adaptaciones fisiológicas influyen en el perfil cardiometabólico.

Por otro lado, el estudio realizado en población tibetana migrante por Koufakis et al., (2019), en India reportó una mayor prevalencia de diabetes y prediabetes en individuos que migraron de zonas de mayor altitud hacia niveles más bajos, lo cual sugiere que la exposición a entornos de menor altitud podría incrementar el riesgo metabólico (36). Este hallazgo respalda indirectamente nuestros resultados, en el sentido de que el contexto altitudinal no solo influye en la presencia de la enfermedad, sino también en la distribución de los factores asociados dentro de la población afectada.

En el ámbito nacional, los resultados son consistentes con lo reportado por Seclén et al., (2020), quien evidenció que la prevalencia de diabetes y obesidad disminuye con la altitud en el Perú, lo que sugiere un posible efecto protector de la exposición crónica a condiciones de hipoxia (14). Si bien nuestro estudio no evaluó la ocurrencia de diabetes, sino su comportamiento interno, los hallazgos refuerzan la importancia del entorno geográfico en la configuración del perfil clínico de los pacientes diabéticos.

Asimismo, una revisión sistemática realizada por Carrillo-Larco et al., (2019), señala que la prevalencia de diabetes en el Perú varía según el contexto poblacional, siendo mayor en áreas urbanas en comparación con zonas rurales (6). Esta variabilidad podría estar relacionada con factores ambientales, de estilo de vida y acceso a servicios de salud, elementos que también pueden interactuar con la altitud y explicar las diferencias observadas en nuestro estudio.

De igual manera, el metaanálisis realizado por Zila-Velasque et al., (2024), evidenció que la prevalencia del síndrome metabólico presenta una relación inversa en altitudes intermedias, lo que sugiere un comportamiento no lineal de los factores cardiometabólicos en función de la altitud (15). Este patrón es coherente con nuestros resultados, donde las características clínicas no siguen necesariamente una tendencia uniforme, lo que indica la presencia de múltiples factores moduladores.

En relación con estudios realizados en población peruana con diabetes, Garmendia-Lorena et al., (2023), encontró que los pacientes con DM2 en altura presentan pocas diferencias metabólicas en comparación con aquellos que residen a nivel del mar, a pesar de algunas variaciones en parámetros específicos (7). Este hallazgo es relevante, ya que coincide con nuestros resultados en los que, si bien se observan diferencias en ciertas variables, estas no siempre son marcadamente significativas, lo que sugiere que la diabetes puede homogenizar parcialmente el perfil metabólico independientemente de la altitud.

A nivel local, el estudio realizado por Ugarte Ny (2022), evidenció que factores como el sobrepeso, la obesidad y la dislipidemia se asocian con el descontrol metabólico en pacientes con diabetes tipo II, mientras que la hipertensión no muestra una asociación significativa (16). Estos resultados son parcialmente consistentes con nuestro estudio, donde las características clínicas presentan asociaciones diferenciadas,

lo que refuerza la idea de que los factores fisiológicos tienen un mayor peso que los sociodemográficos en la dinámica de la enfermedad.

Por otro lado, el estudio realizado por Huang X. et al., (2020) identificó que variables como la hipertensión arterial, el sobrepeso y el colesterol elevado se asocian con la diabetes, mientras que los factores sociodemográficos no presentan una relación significativa (12). Aunque nuestro estudio no evaluó la aparición de la enfermedad, los resultados coinciden en destacar la relevancia de los factores clínicos y metabólicos dentro de la población con diabetes.

Es importante señalar que el presente estudio no tuvo como objetivo identificar factores asociados al desarrollo de la diabetes mellitus tipo II, sino analizar la distribución y asociación de características dentro de la población con esta enfermedad, considerando el nivel de altitud como variable de comparación. En este sentido, los hallazgos deben interpretarse en el marco de un diseño transversal, el cual no permite establecer relaciones causales, pero sí identificar patrones relevantes para la salud pública.

Finalmente, los resultados del estudio sugieren que la altitud constituye un factor contextual importante que puede influir en el perfil clínico y metabólico de los pacientes con diabetes mellitus tipo II. Por ello, es necesario considerar las características geográficas en el diseño de intervenciones y políticas de salud orientadas al control y manejo de esta enfermedad en el Perú.

## CONCLUSIONES

1. Se demostraron diferencias significativas entre poblaciones a distinta altitud, confirmando la hipótesis general alterna. La frecuencia de diabetes mellitus tipo 2 fue mayor en la población de baja altitud en comparación con la de alta altitud, indicando que el nivel altitudinal actúa como un factor modulador importante en el desarrollo de la enfermedad.
2. Las características clínicas asociadas a la diabetes difirieron de manera relevante entre zonas geográficas. Los adultos residentes en baja altitud presentaron mayor prevalencia de obesidad, hipertensión arterial y perímetro abdominal elevado, lo cual confirma un perfil cardiometabólico más adverso en comparación con los residentes de alta altitud.
3. En zonas de alta altitud, ciertos factores clínicos y sociodemográficos adquirieron mayor relevancia, observándose que el sexo femenino, el nivel educativo bajo y la obesidad abdominal se asociaron significativamente con la presencia de diabetes. Esto sugiere que, a pesar del entorno fisiológicamente protector de la altitud, existen subgrupos vulnerables que requieren atención prioritaria.
4. En zonas de baja altitud, los factores metabólicos clásicos mantuvieron mayor influencia, aunque algunas asociaciones no alcanzaron significancia estadística en el análisis multivariado. Sin embargo, se observaron tendencias hacia una relación entre estilo de vida saludable/alimentación adecuada y menor probabilidad de diabetes, lo cual refuerza la importancia de intervenciones preventivas en estas áreas.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda que futuras investigaciones profundicen en el análisis de las características clínicas y de estilo de vida en personas con diabetes mellitus tipo II, considerando variables adicionales que no fueron incluidas en el presente estudio, como factores dietéticos más específicos y nivel de actividad física detallado.
2. Se sugiere realizar estudios longitudinales que permitan evaluar la evolución de las características clínicas en personas con diabetes según el nivel de altitud, con el fin de comprender mejor su comportamiento en el tiempo.
3. Se recomienda ampliar el análisis en poblaciones específicas, como adultos mayores o poblaciones rurales, para identificar posibles diferencias en el comportamiento de la diabetes mellitus tipo II.
4. Se sugiere mejorar la calidad y completitud de los registros en bases de datos secundarias como ENDES, con el fin de optimizar futuros estudios epidemiológicos.
5. Se recomienda que los profesionales de salud consideren las características del entorno geográfico, como la altitud, al momento de evaluar a pacientes con diabetes mellitus tipo II.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gutierrez-Rodriguez RA, Cruz-Nina ND, Santander-Cahuantico AC, Huarcaya-Portilla AE, Roque-Roque JS. Causas directas de muerte en pacientes diabéticos en el Perú, 2017-2020. Rev Cuerpo Med Hosp Nac Almanzor Aguinaga Asenjo. 2022 Oct;15(4). doi:10.35434/rcmhnaaa.2022.154.1313
2. Organización Mundial de la Salud. Diabetes [Internet]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> [citado 2025 May 18].
3. Eguez LL. Importancia de la salud de la mujer en Latinoamérica (Bolivia). Rev Soc Argent Diabetes. 2024 Oct 1;58(3 Suppl):3.
4. Mujica V. Importancia de la salud de la mujer en Latinoamérica (Chile). Rev Soc Argent Diabetes. 2024 Oct 1;58(3 Suppl):3.
5. Ministerio de Salud del Perú. Cifra de diabéticos aumentaría a más de 1 700 000 en 2024 [Internet]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/32832-cifra-de-diabeticos-aumentaria-a-mas-de-1-700-000-en-2024> [citado 2025 May 18].
6. Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A. Diabetes mellitus tipo 2 en Perú: revisión sistemática sobre prevalencia e incidencia en población general. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2019 Jan;36(1):26-36. doi:10.17843/rpmesp.2019.361.4027
7. Garmendia-Lorena F, Pando-Alvarez R. Características metabólicas basales de los diabéticos de nivel del mar y de la altura. Diagnóstico. 2023 Sep 26;62(3). doi:10.33734/diagnostico.v62i3.474
8. Wu W, Chen G, Zhang X, Wu H, Wang YE, Li X, et al. Effect of long-term exposure to moderate high altitude on adipokines and insulin sensitivity. Cytokine. 2025 Jan;185:156823. doi:10.1016/j.cyto.2024.156823
9. International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research. Impacto económico de la diabetes mellitus tipo II en el Perú en el año 2017 [Internet]. Disponible

en: <https://www.ispor.org/heor-resources/presentations-database/presentation/latin2019-2667/93593> [citado 2025 May 18].

10. Chávez DJV. Diabetes mellitus en el Perú: impacto sobre la salud y recomendaciones para prevención y atención integral. Lima; 2022.
11. Zhou J, He R, Shen Z, Zhang Y, Gao X, Dejiquzong, et al. Altitude and metabolic syndrome in China: beneficial effects of healthy diet and physical activity. *J Glob Health*. 2023 Jun 30;13:04061. doi:10.7189/jogh.13.04061
12. Huang X, Hu Y, Du L, Lin X, Wu W, Fan L, et al. Metabolic syndrome in native populations living at high altitude: cross-sectional survey in Derong, China. *BMJ Open*. 2020;10:e032840. doi:10.1136/bmjopen-2019-032840
13. Riyaz MSU, Rather MK, Koul PA. Diabetes in immigrant Tibetan Muslims in Kashmir, North India. *J Immigr Minor Health*. 2020;20(2):410-5. doi:10.1007/s10903-017-0558-8
14. Seclén SN, Nunez-Robles E, Yovera-Aldana M, Arias-Chumpitaz A. Incidence of COVID-19 infection and prevalence of diabetes, obesity and hypertension according to altitude in Peru. *Diabetes Res Clin Pract*. 2020 Nov;169:108463. doi:10.1016/j.diabres.2020.108463
15. Zila-Velasque JP, Grados-Espinoza P, Challapa-Mamani MR, Sánchez-Alcántara F, Cedillo-Balcázar J, Cs AD, et al. Prevalence of metabolic syndrome and its components according to altitude levels: systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2024 Nov 11;14(1):27581. doi:10.1038/s41598-024-77928-z
16. Livia Ugarte NY. Factores asociados al descontrol metabólico de la diabetes mellitus tipo 2 en pacientes de 30 a 70 años del Hospital Regional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco, 2022 [tesis]. Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión; 2023. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2930>
17. Arias Sanchez RM. Factores sociodemográficos y valores fisiológicos relacionados con diabetes tipo 2 en adultos mayores, Pasco 2024 [tesis]. Cerro de Pasco: Universidad

Nacional Daniel Alcides Carrión; 2024. Disponible en:  
<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/4979>

18. Lu X, Xie Q, Pan X, Zhang R, Zhang X, Peng G, et al. Type 2 diabetes mellitus in adults: pathogenesis, prevention and therapy. *Signal Transduct Target Ther*. 2024 Oct 2;9(1):1-25. doi:10.1038/s41392-024-01951-9
19. Calderón-Gerstein W. High altitude is not a risk factor for type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017 Apr;126:323-4. doi:10.1016/j.diabres.2016.11.018
20. Ali O. Genetics of type 2 diabetes. *World J Diabetes*. 2013 Aug 15;4(4):114-23. doi:10.4239/wjd.v4.i4.114
21. Rocca J, Calderón M, La Rosa A, Seclén S, Castillo O, Pajuelo J, et al. Type 2 diabetes mellitus in Peru: literature review including high-altitude settings. *Diabetes Res Clin Pract*. 2021 Dec;182:109132. doi:10.1016/j.diabres.2021.109132
22. Song K, Zhang Y, Ga Q, Bai Z, Ge RL, et al. Increased insulin sensitivity by high-altitude hypoxia in mice. *Obes Facts*. 2020 Oct;13(5):455-72. doi:10.1159/000508112
23. Simonson TS. Altitude adaptation: a glimpse through various lenses. *High Alt Med Biol*. 2015 Jun;16(2):125-37. doi:10.1089/ham.2015.0033
24. Semenza GL. Hypoxia-inducible factors in physiology and medicine. *Cell*. 2012 Feb 3;148(3):399-408. doi:10.1016/j.cell.2012.01.021
25. Hochachka PW, Rupert JL, Monge C. Adaptation and conservation of physiological systems in human hypoxia tolerance. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol*. 1999 Sep;124(1):1-17. doi:10.1016/s1095-6433(99)00079-3
26. Beall CM. Two routes to functional adaptation: Tibetan and Andean high-altitude natives. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2007 May 15;104 Suppl 1:8655-60. doi:10.1073/pnas.0701985104

27. Rull JA, Aguilar-Salinas CA, Rojas R, Rios-Torres JM, Gómez-Pérez FJ, Olaiz G. Epidemiology of type 2 diabetes in Mexico. *Arch Med Res.* 2005;36(3):188-96. doi:10.1016/j.arcmed.2005.01.006
28. Bigham AW, Mao X, Mei R, Brutsaert T, Wilson MJ, Julian CG, et al. Identifying candidate loci for high-altitude adaptation in Andean populations. *Hum Genomics.* 2009;4(2):79-90. doi:10.1186/1479-7364-4-2-79
29. American Diabetes Association Professional Practice Committee. Management of diabetes in pregnancy: standards of medical care in diabetes—2022. *Diabetes Care.* 2022;45(Suppl 1):S232-43. doi:10.2337/dc22-S015
30. Altitud: concepto, medición y características [Internet]. Disponible en: <https://concepto.de/altitud/> [citado 2025 Ene 15].
31. Veiga de Cabo J, Fuente Díez E, Zimmermann Verdejo M. Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. *Med Segur Trab.* 2008 Mar;54(210):81-8.
32. Hernández Sampieri R. Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill; 2014.
33. Oliver Paredes E. Estudio descriptivo, comparativo y correlacional de manifestaciones psicopatológicas en niños limeños. *Scientia.* 2016 Nov 23;17(17). doi:10.31381/scientia.v17i17.391
34. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2023 [Internet]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/5601739-peru-encuesta-demografica-y-de-salud-familiar-endes-2023> [citado 2025 May 18].
35. The DHS Program. Methodology [Internet]. Disponible en: <https://dhsprogram.com/methodology/> [citado 2025 May 18].

36. Koufakis T, Karras SN, Mustafa OG, Zebekakis P, Kotsa K. Effects of high altitude on glucose homeostasis and diabetes-related parameters. *High Alt Med Biol.* 2019 Mar;20(1):1-11. doi:10.1089/ham.2018.0076

## ANEXOS

### 1.1 Instrumento de recolección de datos

Para el presente estudio, se utilizarán diversas bases de datos provenientes de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2024, las cuales contienen información relevante para analizar las características clínicas, sociodemográficas y geográficas asociadas a la diabetes mellitus tipo 2 en poblaciones de alta y baja altitud en el Perú.

A continuación, se detallan los instrumentos de recolección de datos utilizados:

Instrumento / Módulo	Código ENDES / Base	Variables clave para este estudio
Cuestionario del hogar	RECH0, RECH23	Altitud, tipo de combustible, región, nivel económico
Cuestionario individual de salud	REC0111, REC84DV, RECH1	Diagnóstico de DM2, edad, sexo, educación, seguro, hábitos nocivos
Módulo de enfermedades crónicas / Biomarcadores	REC95	IMC, presión arterial, antecedentes familiares, glicemia, HbA1c
Georreferenciación de conglomerados	GEODATA	Altitud del domicilio (precisa en msnm)

Notas técnicas:

- Se integrarán las bases mediante identificadores únicos de hogar y persona (CASEID, HHID, CLUSTER, LINE).
- La variable altitud de residencia se tomará directamente desde GEODATA o interpolada por conglomerado si fuera necesario.
- El diagnóstico de DM2 se definirá por autoinforme o según criterios clínicos: glucosa en ayunas  $\geq 126$  mg/dL o HbA1c  $\geq 6.5\%$ .

### 1.2 Ficha de recolección de datos

Para efectos del proceso metodológico, se elaboró una ficha de registro de datos estructurada, que permitió organizar y sistematizar la información extraída de la base de datos ENDES 2024. Esta ficha no implicó recolección directa de información, sino la selección y codificación de variables previamente registradas en la base secundaria.

## Ficha de registro de datos

Código de participante: \_\_\_\_\_

### I. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Edad: \_\_\_\_\_ años

Sexo:  Masculino  Femenino

Nivel educativo:

Sin educación  Primaria  Secundaria  Superior

Área de residencia:

Urbano  Rural

### II. VARIABLES CLÍNICAS

Peso: \_\_\_\_\_ kg

Talla: \_\_\_\_\_ m

IMC: \_\_\_\_\_ kg/m<sup>2</sup>

Bajo peso  Normal  Sobrepeso  Obesidad

Presión arterial:

Normal  Hipertensión

Perímetro abdominal: \_\_\_\_\_ cm

Normal  Elevado

Diagnóstico de diabetes mellitus tipo II:

Sí (criterio de inclusión)

### III. ESTILO DE VIDA

Consumo de tabaco (últimos 12 meses):

Sí  No

Consumo de alcohol (últimos 12 meses):

Sí  No

Actividad física:

Baja  Moderada  Alta

Alimentación:

Adecuada  No adecuada

### IV. VARIABLES CONTEXTUALES

Altitud del lugar de residencia: \_\_\_\_\_ msnm

Clasificación:

Baja altitud (<2500 msnm)

Alta altitud (≥2500 msnm)

## Fichas de recolección – ENDES:

Nº	VARIABLE	Descripción	TIPO DE CARÁCTER	LONGITUD	RANGO DE VARIACIÓN	VALORES	Descripción
41	QS103U	Unidad de tiempo que le diagnosticaron hipertensión arterial o presión alta	N	1	1,2,8	1	Meses (< de 2 años)
						2	Años (de 2 ó más años)
						8	No sabe/No recuerda
42	QS103C	Años/meses que diagnosticaron hipertensión arterial o presión arterial alta	N	2			
43	QS104	Compraron medicamentos para controlar su Presión Alta	N	1	1,2,8	1	Si
						2	No
						8	No sabe/ no recuerda
44	QS105	Compró con/sin receta médica	N	1	1,2,8	1	Con receta médica
						2	Sin receta médica
						8	No sabe/ no recuerda
45	QS106	Tomo medicamentos tal cual indico le indico el médico	N	1	1,2,8	1	Si
						2	No
						8	No sabe/ no recuerda
46	QS107	Le midieron el azúcar o glucosa en la sangre	N	1	1,2,8	1	Si
						2	No
						8	No sabe/ no recuerda
						10	Hospital MINSA
						11	Hospital ESSALUD
						12	Hospital FFAA Y PNP
						13	Hospital / Otro Municipal
						14	Centro/Puesto del MINSA
						15	Policlinico/Posto de ESSALUD/UBAP
						20	Clinica/Consultorio Particular
						30	Clinica / Posto de ONG
						31	Hospital / Otro de Intesa
						40	Campaña del MINSA
						41	Campaña de ESSALUD
						42	Otras Campañas
						96	Otro
						98	No sabe/No recuerda
48	QS109	Le diagnosticaron diabetes o azúcar alta	N	1	1,2,8	1	Si
						2	No
						8	No sabe/ no recuerda
49	QS110U	Unidad de tiempo en que le diagnosticaron Diabetes o azúcar alta	N	1	1,2,8	1	Meses (< de 2 años)
						2	Años (de 2 ó más años)
						8	No sabe/No recuerda
50	QS110C	Años/meses diagnosticaron Diabetes o azúcar alta	N	2			
51	QS111	Ha comprado medicamentos para controlar la diabetes o azúcar alta	N	1	1,2,8	1	Si
						2	No
						8	No sabe/ no recuerda
88	V161	Tipo de combustible para cocinar	N	2	1,11,95-97	1	Electricidad
						2	Gas Licuado (GLP)
						3	Gas natural(Tubería)
						5	Kerosene
						6	Carbón mineral
						7	Carbón vegetal
						8	Leña
						9	Cañas/Arbustos (secos)
						10	Residuos agrícolas
						11	Bosta
						95	No cocina
						96	Otro
						97	No es residente habitual
37	V040	Altitud del conglomerado en metros	N	4	0-5500		
38	V042	Selección de hogar para hemoglobina	N	1	0:1	0	No seleccionado
						1	Seleccionado
39	V043	Selección para módulo de estatus de mujeres	N	1	0:1	0	Mujer No seleccionada
						1	Mujer seleccionada
40	V044	Selección para módulo de violencia domestica	N	1	0:3	0	Mujer No seleccionada
						1	Mujer seleccionada y entrevistada
						2	Mujer seleccionada, pero la privacidad no es posible
						3	Mujer seleccionada, pero no entrevistada
41	V101	Región	N	2	1:25	1	Arequipa
						2	Ancash
						3	Apurimac
						4	Arequipe
						5	Ayacucho
						6	Cajamarca
						7	Callao
						8	Cusco
						9	Huancavelica
						10	Huanuco
						11	Ica
						12	Junin
						13	La Libertad
						14	Lambayeque
						15	Lima
						16	Loreto
						17	Madre de Dios
						18	Moquegua
						19	Pasco
						20	Piura
						21	Puno
						22	San Martín
						23	Tarma
						24	Tumbes

5	HV102	¿Vive habitualmente aquí?	N	1	0,1	0 No 1 Si
6	HV103	¿Durmio aquí anoche?	N	1	0,1	0 No 1 Si
7	HV104	Sexo	N	1	1,2	1 Hombre 2 Mujer
8	HV105	Edad	N	2	1,98	97 Mayores de 96 98 No sabe
9	HV106	¿Cuál fue el nivel de estudios más alto que aprobó?	N	1	0,3, 8	0 Sin educación preescolar 1 Primaria 2 Secundario 3 Superior 8 No sabe
10	HV107	¿Cuál fue el año o grado más alto que aprobó?	N	2	0,8, 98	98 No sabe
11	HV108	Número de años de estudio	N	2	0,21, 98	98 No sabe
12	HV109	Nivel educativo alcanzado	N	1	0,5, 8	0 Sin educación 1 Primaria incompleta 2 Primaria completa 3 Secundaria incompleta 4 Secundaria completa 5 Superior 8 No sabe
13	HV110	Actualmente ¿Asiste a una escuela o colegio (un instituto superior o universidad)?	N	1	0,1	0 No 1 Si
14	HV111	¿Está viva la madre natural?	N	1	0,1, 8	0 No 1 Si 8 No sabe

4	SH11A	Seguro de salud: ESSALUDIPSS	N	1	0,1	0 No 1 Si
5	SH11B	Seguro de salud: Militar	N	1	0,1	0 No 1 Si
6	SH11C	Seguro de salud: Integral	N	1	0,1	0 No 1 Si
7	SH11D	Seguro de salud: Compañía de seguros	N	1	0,1	0 No 1 Si
8	SH11E	Seguro de salud: Seguro privado	N	1	0,1	0 No 1 Si
9	SH11Y	Seguro de salud: No sabe	N	1	0,1	0 No 1 Si
10	SH11Z	Seguro de salud: No tienen	N	1	0,1	0 No 1 Si

51	QS111	Ha comprado medicamentos para controlar la diabetes o azúcar alta	N	1	1,2, 8	1 Si 2 No 8 No sabe/ no recuerda
52	QS112	Compró con/sin receta médica	N	1	1,2, 8	1 Con receta médica 2 Sin receta médica 8 No sabe/ no recuerda
53	QS113	Tomó los medicamentos tal cual le indicó el médico	N	1	1,2, 8	1 Si 2 No 8 No sabe/ no recuerda
54	QS200	En los últimos 12 meses ha fumado cigarrillos	N	1	1,2, 8	1 Si 2 No 8 No sabe/ no recuerda
55	QS201	En los últimos 30 días ha fumado cigarrillos	N	1	1,2, 8	1 Si 2 No 8 No sabe/ no recuerda
56	QS202	Fuma diariamente	N	1	1,2	1 Si 2 No
57	QS203U	Edad que empezó a fumar diariamente - Unidad	N	1	1, 8	1 Edad en años 8 No sabe/ no recuerda
58	QS203C	Edad que empezó a fumar diariamente	N	2	5,98	8 No sabe/ no recuerda
59	QS204U	Hace que años empezó a fumar diariamente - Unidad	N	1	1, 8	1 Número de años 8 No sabe/ no recuerda
60	QS204C	Cantidad años	N	2		
61	QS205U	Cuántos cigarrillos fuma a diario - Unidad	N	1	1, 8	1 Número de cigarrillos 8 No sabe/ no recuerda
62	QS205C	Cantidad de cigarrillos	N	2		
63	QS206	Ha consumido alguna vez bebidas alcohólicas	N	1	1,2, 8	1 Si 2 No 8 No sabe/ no recuerda
64	QS207U	Unidad Edad primera vez que tomo bebidas alcohólicas	N	1	1, 8	1 Edad en años 8 No sabe/ no recuerda

246	UF-IN	Final de Entrevista del Informante	A	1	A.Z, 0,9	
247	QS8NICIO	Indicación inicio capítulo 8	A	1	A.Z, 0,9	
248	QS900	Personas de 15 años a más de edad - Peso en kilogramos	N	6		
249	QS901	Personas de 15 años a más de edad - Talla en centímetros	N	6		
250	QS902	Resultado medición antropométrica	N	1	1,6	1 Medido(a) 2 No presente 3 Rechazo 4 Fue evaluada en C. Hogar 5 Medido(a) parcialmente 6 Otro
251	QS903S	Primera medición presión arterial sistólica	N	3		
252	QS903D	Primera medición presión arterial diastólica	N	3		
253	QS905S	Segunda medición presión arterial sistólica	N	3		
254	QS905D	Segunda medición presión arterial diastólica	N	3		
255	QS906	Resultado medición presión arterial	N	1	1,3, 6	1 Medido(a) 2 No presente 3 Rechazo 6 Otro
256	QS907	Perímetro abdominal en centímetros	N	12	55,0-170,0	
257	QS908	Resultado de la medición del perímetro abdominal	N	1	1,3, 6	1 Medido(a) 2 No presente 3 Rechazo 6 Otro

### 1.3 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO	POBLACIÓN, MUESTREO Y MUESTRA	TÉCNICAS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cuáles son las diferencias en las características clínicas, sociodemográficas y de estilo de vida de las personas con diabetes mellitus tipo 2 según nivel de altitud en el Perú, 2024?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Cuáles son las diferencias en las características clínicas de las personas con diabetes mellitus tipo 2 según nivel de altitud en el Perú, 2024?</p> <p>¿Cuáles son las diferencias en las características</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Comparar las características clínicas, sociodemográficas y de estilo de vida de las personas con diabetes mellitus tipo 2 según nivel de altitud en el Perú, 2024.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Comparar las características clínicas de las personas con diabetes mellitus tipo 2 según nivel de altitud en el Perú, 2024.</p> <p>Comparar las características sociodemográficas y de estilo de vida de las personas</p>	<p><b>Hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>):</b> Existen diferencias significativas en las características clínicas asociadas a la diabetes mellitus tipo 2 entre poblaciones adultas que residen en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024.</p> <p><b>Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):</b> No existen diferencias significativas en las características clínicas asociadas a la diabetes mellitus tipo 2</p>	<p><b>Variables :</b></p> <p>Edad Sexo biológico Nivel educativo Nivel socioeconómico Tipo de seguro de salud IMC Comorbilidades Área geográfica Hábitos de vida Altitud de residencia</p>	<p>Diseño de investigación de tipo básico, cuantitativo, observacional, transversal y analítico con análisis secundario de datos provenientes de la ENDES 2024.</p>	<p><b>Población:</b> Personas con diabetes mellitus tipo 2 residentes en el Perú.</p> <p><b>Muestra:</b> Muestra secundaria de la ENDES 2024. Selección de individuos con datos válidos sobre DM2 y altitud. Muestra dividida en dos grupos: alta altitud (<math>\geq 2500</math> msnm) y baja altitud (<math>&lt; 2500</math> msnm).</p> <p><b>Muestreo:</b> Probabilístico, estratificado, multietápico y por conglomerados</p>	<p>Análisis documental y extracción de registros de la ENDES 2024. Se usará el cuestionario individual, módulo de salud y biomarcadores.</p> <p>Variables: diagnóstico médico, IMC, PA, edad, sexo, nivel educativo, residencia, hábitos, etc.</p>	<p>Análisis descriptivo de variables (frecuencias, medias, medianas). Prueba de Kolmogorov-Smirnov para normalidad.</p> <p>Comparaciones bivariadas con chi-cuadrado y t de Student/ U de Mann-Whitney. Regresión logística multivariada para factores asociados, controlando confusores. Uso de STATA v17.0. Significancia estadística <math>p &lt; 0.05</math> con IC del 95%. Aplicación de ponderad</p>

sociodemográficas y de estilo de vida de las personas con diabetes mellitus tipo 2 según nivel de altitud en el Perú, 2024?	con diabetes mellitus tipo 2 según nivel de altitud en el Perú, 2024.	entre poblaciones adultas que residen en zonas de alta y baja altitud en el Perú, 2024.			(estructura ENDES).		ores ENDES.
---	---	---	--	--	---------------------	--	-------------