



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

Tesis

Relación de la microalbuminuria y la prediabetes en pacientes atendidos en CAP
de Lima 2024

Para optar el Título Profesional de
Licenciado en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Presentado por:

Autor: Surco Ttito, Wilian


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4449-7358>

Asesor: Mg. Najarro Soto, Richie Allison

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6642-5218>

Lima – Perú

2025

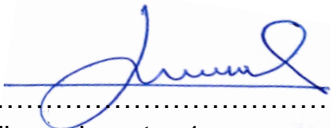
 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, **SURCO TTITO WILIAN** egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Tecnología Médica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación **“Relación de la microalbuminuria y la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024”**

Asesorado por el docente: **Mg. NAJARRO SOTO RICHIE ALLISON**, DNI: 41209837 ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6642-5218> tiene un índice de similitud de **17 (diecisiete) %** con código 14912:488155610 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

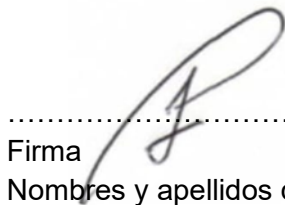
Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.




.....
 Firma de autor 1
 Nombres y apellidos del Egresado
Wilian Surco Ttito
DNI:47676140

.....
 Firma de autor 2
 Nombres y apellidos del Egresado
 DNI:



.....
 Firma
 Nombres y apellidos del Asesor:
Mg. Richie Allison Najarro Soto
DNI: 41209837

Lima, ...28...de Agosto de...2025...

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Es obligatorio utilizar adecuadamente los filtros y exclusión del turnitin: excluir las citas, la bibliografía y las fuentes que tengan menos de 1% de palabras. EN caso se utilice cualquier otro ajuste o filtros, debe ser debidamente justificado en el siguiente recuadro.

Todo observado en la fuente principal de reporte de Turnitin que excede al 4% es por los subtítulos del informe final propuesto por la universidad Norbert Wiener y por ello no puede ser modificado. Por eso se justifica el porcentaje al 5 %.

DEDICATORIA

A Dios, por concederme el privilegio de disfrutar de mi familia, fuente constante de confianza y apoyo incondicional, especialmente en los momentos más desafiantes del camino hacia mis metas.

A mis padres, pilares fundamentales en mi formación, por inculcarme sólidos valores, hábitos positivos y por su valentía diaria que me ha inspirado a superar los momentos más difíciles. A ellos, mi eterna gratitud por su compañía, orientación y amor inquebrantable.

Agradecimiento

Expreso mi sincero agradecimiento al Mg. Najarro Soto, asesor de esta investigación, por compartir su vasto conocimiento y por hacer posible la culminación de esta tesis.

Expreso mi sincero agradecimiento a la Dra Brenda Donayre Anicama medico de medicina general, por su apoyo incondicional para llevar este proyecto tesis

A todo el cuerpo docente de mi alma mater, mi gratitud por haberme transmitido sus conocimientos y experiencias, que fueron fundamentales para mi formación como Licenciado en Tecnología Médica.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
Agradecimiento	iii
ÍNDICE	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	4
1.2.1. Problema general	4
1.2.2. Problemas específicos	4
1.3. Objetivos de la investigación	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4. Justificación de la investigación	5
1.4.1. Teórica	5
1.4.2. Metodológica	6
1.4.3. Práctica	6
1.5. Limitaciones de la investigación	7
1.5.1. Temporal	7
1.5.2. Espacial	7
1.5.3. Población o unidades de análisis	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes de la investigación	8
2.2. Bases teóricas	14
2.3. Formulación de hipótesis	23
2.3.1. Hipótesis general	23
2.3.2. Hipótesis específicas	23
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	24
3.1. Método de la investigación	24
3.2. Enfoque de la investigación	24

- 3.3. Tipo de investigación24
- 3.4. Diseño de la investigación24
- 3.5. Población, muestra y muestreo25
 - 3.5.1.1. Población25
- 3.6. Variables y operacionalización de variables27
- 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos28**
 - 3.7.1. Técnica28
 - 3.7.2. Descripción de instrumentos28
 - 3.7.3. Validación28
 - 3.7.4. Confiabilidad28
- 3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos29
- 3.9. Aspectos éticos31

CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS33

- 4.1. Resultados33
 - 4.1.1. Análisis descriptivo de resultados33
 - 4.1.2. Prueba de hipótesis37
 - 4.1.3. Discusión de resultados42

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES45

- 5.1. Conclusiones45
- 5.2. Recomendaciones46

REFERENCIAS47

Anexos59

- Anexo 1: Matriz de consistencia59
- Anexo 2: Instrumento de recolección de datos60
- Anexo 3: Validez del instrumento61
- Anexo 4: Confiabilidad del instrumento64
- Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética65
- Anexo 6: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos66
- Anexo 7: Informe del asesor de Turnitin67

Índice de tablas

- Tabla 1** *Operacionalización de variables*27
- Tabla 2** *Confiabilidad del instrumento*29
- Tabla 3** *Datos generales de los participantes*33
- Tabla 4** *Variable 1: Microalbuminuria*34
- Tabla 5** *Variable 2: Prediabetes*35
- Tabla 6** *Dimensiones de la variable* 236
- Tabla 7** *Matriz de correlación entre la microalbuminuria y la prediabetes*37
- Tabla 8** *Correlación entre la microalbuminuria y la glucemia basal*38
- Tabla 9** *Correlación entre la microalbuminuria y la hemoglobina glicada (HbA1c)*39
- Tabla 10** *Correlación entre la microalbuminuria y el test de tolerancia de glucosa (TTG)*41

Índice de figuras

Figura 1 *Características generales de los participantes*33

Figura 2 *Variable 1: Microalbuminuria*34

Figura 3 *Variable 2: Prediabetes*35

Figura 4 *Dimensiones de la variable* 236

Figura 5 *Dispersión entre la microalbuminuria y la glucemia basal*¡Error! Marcador no definido.

Figura 6 *Dispersión entre la microalbuminuria y la hemoglobina glicada (HbA1c)*40

Figura 7 *Dispersión entre la microalbuminuria y el test de tolerancia de glucosa (TTG)*¡Error! Marcador no definido.

RESUMEN

El objetivo de estudio fue “Determinar cómo la microalbuminuria se relaciona con la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024”. Se centró en el método hipotético deductivo, de tipo básica, no experimental y correlacional. Se trabajó con 154 historias clínicas de pacientes diagnosticados con prediabetes. Para la recolección de información se utilizó una ficha de recolección de datos, cuya validez fue establecida mediante juicio de tres expertos y alcanzó un coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach de 0.862. Los resultados del análisis estadístico evidenciaron una correlación positiva muy alta entre microalbuminuria y prediabetes, con un coeficiente de Pearson (r) = 0.838, indicando una relación directa y estadísticamente significativa entre ambas variables. Este hallazgo permite concluir que, a mayor disfunción glucémica en la etapa prediabética, mayor es la probabilidad de excreción elevada de albúmina urinaria.

Palabras claves: microalbuminuria, prediabetes, hemoglobina glicada, test de tolerancia de glucosa

ABSTRACT

The objective of this study was "To determine how microalbuminuria is related to prediabetes in patients treated at a Primary Care Center (CAP) in Lima in 2024." The research followed a hypothetico-deductive method, and was basic, non-experimental, and correlational in nature. A total of 154 medical records of patients diagnosed with prediabetes were analyzed. Data collection was carried out using a data collection form, whose validity was established through expert judgment by three specialists, and which achieved a Cronbach's Alpha reliability coefficient of 0.862. The statistical analysis results revealed a very high positive correlation between microalbuminuria and prediabetes, with a Pearson correlation coefficient (r) = 0.838, indicating a direct and statistically significant relationship between the two variables. This finding leads to the conclusion that the greater the glycemic dysfunction during the prediabetic stage, the higher the likelihood of elevated urinary albumin excretion.

Keywords: microalbuminuria, prediabetes, glycated hemoglobin, glucose tolerance test

INTRODUCCIÓN

El trabajo se tituló "Relación entre la microalbuminuria y la prediabetes en pacientes atendidos en un Centro de Atención Primaria (CAP) de Lima en el año 2024", se fundamenta en la premisa de que la microalbuminuria, definida como una excreción aumentada de albúmina en la orina, constituye un marcador temprano de disfunción renal en personas con alteraciones glucémicas, específicamente en estado de prediabetes. Esta condición, caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre que no alcanzan los criterios diagnósticos para diabetes mellitus tipo 2, representa un factor de riesgo importante para el desarrollo progresivo de daño renal.

El documento se estructura en cinco capítulos. El primer capítulo presenta la problemática abordada, su descripción, las preguntas de investigación, objetivos propuestos, así como la justificación y limitaciones encontradas. El segundo capítulo desarrolla el marco teórico, sustentado en antecedentes científicos nacionales e internacionales, que sirvieron de base para la formulación de las hipótesis vinculadas con la temática del estudio.

En el tercer capítulo se describe detalladamente la metodología empleada, especificando el enfoque, tipo y diseño de la investigación. Asimismo, se definen con claridad la población y la muestra, instrumentos de recolección de datos, tratamiento estadístico aplicado y los criterios éticos considerados en el desarrollo del estudio. El cuarto capítulo expone los resultados obtenidos, y el contraste con hallazgos de otros autores, permitiendo una discusión argumentada de los datos.

El quinto capítulo presenta las conclusiones derivadas de los resultados y formula recomendaciones orientadas a la mejora de la práctica clínica y la prevención de complicaciones en pacientes con prediabetes.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La microalbuminuria es un aumento leve y persistente de la albúmina en la orina, con niveles entre 30 y 300 mg/día (o 20 a 200 μ g/min en orina minutada y un índice albúmina-creatinina de 30 a 300 mg/g) (1). Sobre todo, uno de los principales problemas asociados a la prediabetes es el daño progresivo en los vasos sanguíneos y los riñones, incluso antes de que la diabetes se manifieste clínicamente. En este contexto, la microalbuminuria, que se refiere a la presencia de pequeñas cantidades de albúmina en la orina, se ha convertido en un marcador temprano de daño renal y de mayor riesgo cardiovascular (2). Por lo tanto, Su detección temprana es clave para prevenir el avance hacia la diabetes tipo 2 y sus complicaciones asociadas (3).

Cabe destacar, que la prediabetes es una condición en la que los niveles de glucosa en sangre son elevados, aunque no alcanzan los umbrales diagnósticos para diabetes tipo 2 (DM2) (4). Se puede señalar, que la mayoría de los casos de prediabetes progresarán hacia DM2, por lo que es esencial una detección temprana mediante pruebas de cribado, especialmente la medición de glucosa en ayunas; ya que, aproximadamente el 10 % de las personas con prediabetes desarrollarán DM2 cada año, y hasta un 70 % lo harán en algún momento de su vida (5).

Ahora bien, a nivel mundial la prevalencia de prediabetes para el rango de 20 a 79 años en el 2021 fue de 5.8% lo que representa un padecimiento en 258 millones de personas. Además, se proyecta un aumento de 6.5% para el 2045 por lo que 414 millones de habitantes la padecerán. (6). De hecho, en España se halló para el 2022 una incidencia

de 66% en 6.588 sujetos evaluados (7). Igualmente es significativo que, el 72.2% de los que padecen de prediabetes, residen en países en vía de desarrollo. En cuanto a la prevalencia de intolerancia a la glucosa (IGT), las regiones de América del Norte y el Caribe presentan las tasas más altas, alcanzando el 13.8%, mientras que la región europea tiene la tasa más baja, con un 5.1%. Por lo tanto, esta enfermedad implica el desarrollo de complicaciones iniciales y están influidos a los factores de los factores de estilo de vida y falta de controles médicos (8).

Por consiguiente, tanto la prediabetes como la albuminuria son indicadores relevantes en la progresión de esta enfermedad. Por esta razón, la albuminuria, además de estar vinculada con la nefropatía, también se asocia con otras complicaciones como retinopatía, neuropatía, accidentes cerebrovasculares, enfermedad vascular periférica y problemas cardiovasculares, lo que la convierte en un posible marcador general para complicaciones vasculares en personas con prediabetes y diabetes (9).

De igual, forma en personas con prediabetes, el riesgo ajustado de desarrollar albuminuria fue de 1.07 (IC del 95%: 0.96 – 1.19, $p = 0.240$). Sin embargo, existen otros factores de riesgo, como ser hombre (1.42, IC del 95% 1.28 – 1.58, $p < 0.0001$), niveles de HbA1c (1.06, IC del 95% 1.02 – 1.10, $p < 0.0001$) e hipertensión (1.57, IC del 95% 1.40 – 1.75, $p < 0.0001$), que se asociaron con mayores probabilidades de albuminuria. No obstante, la edad, el colesterol, el índice de masa corporal y la privación económica no mostraron relación estadística significativa con la albuminuria en prediabetes (10).

Por otra parte, cada incremento en la unidad de HbA1c aumenta las probabilidades de albuminuria en un 6% en prediabéticos, comparado con un 1% en personas con diabetes, lo cual sugiere que el control de la HbA1c podría ser particularmente importante en prediabetes. También, es relevante detectar la enfermedad renal en su fase de

microalbuminuria y aplicar intervenciones tempranas puede mejorar el pronóstico renal y reducir los riesgos de mortalidad general y cardiovascular en personas prediabéticas, donde el riesgo de microalbuminuria es alto (11).

La misma, situación se evidencia en Perú, en un estudio realizado por Vera et al. evaluó a 397 personas, encontrando una prevalencia de prediabetes del 29% (115/397). Las características más comunes en los participantes fueron: ser hombre (74.6%), tener menos de 40 años (69%) y realizar actividad física (50.6%) (12). De modo similar Seclén et al., reportó que la incidencia de la prediabetes en Perú es del 22.4%, lo que constituye una carga considerable, ya que es la octava causa de mortalidad, la sexta causa de ceguera y la principal causa de enfermedad renal crónica y diálisis. Paralelamente, se estimó que entre el 5% y 10% de las personas con prediabetes desarrollarán diabetes tipo 2 cada año, aunque una proporción similar podría revertir su condición y volver a niveles normales de glucosa. Por tanto, identificar a individuos con prediabetes es clave para prevenir DM2 (13).

Notablemente, en estudios clínicos de prevención realizados en pacientes prediabéticos no tratados han revelado un riesgo anual del 11% de progresar a diabetes tipo 2 (DM2) y de desarrollar enfermedades macro y microvasculares, con una prevalencia superior en comparación con individuos normoglucémicos de control (14).

Sin embargo, existen pocos estudios sobre la efectividad de intervenciones tempranas en personas con prediabetes y microalbuminuria y señalan que el impacto económico de la detección temprana de la microalbuminuria en pacientes con prediabetes es significativo tanto para el sistema de salud como para los pacientes y sus familias; ya que, si no se maneja adecuadamente, puede evolucionar a diabetes tipo 2, una enfermedad

que conlleva elevados costos médicos y sociales debido a sus complicaciones crónicas (15).

En efecto, los exámenes de prediabetes y microalbuminuria son de gran importancia en los centros de atención primaria y suelen formar parte de costosos paquetes de atención preventiva, por lo que es esencial optimizar su uso para beneficio clínico del paciente (16).

En este sentido, identificar una relación clara entre prediabetes y microalbuminuria permitiría establecer criterios diagnósticos y de monitoreo útiles para evaluar el estado de los pacientes. También, mantener valores adecuados mejora el pronóstico y disminuye el riesgo de complicaciones en estos pacientes, según los Centros de Atención Primaria (CAP) de Lima en 2024. Dado que se podría generar cambios significativos en los protocolos de atención primaria en los Centros de Atención Primaria (CAP) de Lima. Al evidenciar la relación entre la microalbuminuria y la prediabetes, los hallazgos podrían respaldar la necesidad de incluir pruebas de microalbuminuria como parte del tamizaje rutinario en pacientes con factores de riesgo para diabetes tipo 2.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo la microalbuminuria se relaciona con la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es la relación entre la microalbuminuria y el valor de la glucemia basal en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024?

¿Cuál es la relación entre la microalbuminuria y el valor de la hemoglobina glicada en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024?

¿Cuál es la relación entre la microalbuminuria y el test de tolerancia de glucosa en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar cómo la microalbuminuria se relaciona con la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar la relación entre la microalbuminuria y el valor de la glucemia basal en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

Determinar la relación entre la microalbuminuria y el valor de la hemoglobina glicada en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

Establecer la relación entre la microalbuminuria y el test de tolerancia de glucosa en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Teóricamente es importante porque la prediabetes es una afección que afecta significativamente la salud de las personas, y su rápida expansión hace esencial el diagnóstico temprano y la realización de controles regulares para minimizar riesgos a fin de elevar el bienestar de los que la padecen. En este sentido, adquiere relevancia al proporcionar datos científicos sobre la relación entre la microalbuminuria y la prediabetes, información que los médicos tratantes pueden utilizar para orientar tratamientos más efectivos.

Este estudio también sirve de referente teórico que respalda la relación entre la microalbuminuria y los niveles de glucosa en ayunas, la glucosa a las dos horas de una prueba de tolerancia a la glucosa y la hemoglobina glicada. Con base en estos análisis, es posible establecer tratamientos más adecuados para los pacientes, contribuyendo a la formación de un marco teórico sobre el tema y estimulando investigaciones futuras más profundas.

1.4.2 Metodológica

En el plano metodológico, se sustenta en la aplicación de métodos científicos para verificar la correlación entre microalbuminuria y prediabetes. La investigación se desarrolló con un enfoque detallado, recopilando cuidadosamente información relevante sobre el tema y utilizando referencias bibliográficas esenciales. Se diseñó como un estudio retrospectivo y transversal, un modelo que sirve de guía para futuras investigaciones. La recolección de los datos se llevó a cabo mediante instrumentos estructurados y validados, cuya confiabilidad fue corroborada por el juicio de tres expertos en el área de laboratorio clínico. Adicionalmente, para el análisis de los datos, se utilizó el software estadístico SPSS en su versión 30, garantizando un procesamiento preciso y robusto que respalda la rigurosidad y validez de los resultados, contribuyendo así a ampliar el conocimiento existente sobre las variables estudiadas.

1.4.3 Práctica

La investigación científica es de gran valor, ya que aplica el conocimiento práctico sobre la relación entre microalbuminuria y prediabetes directamente con los pacientes y médicos tratantes, quienes a menudo no consideran esta asociación en sus diagnósticos. Esto permite realizar diagnósticos más precisos y aplicar tratamientos más adecuados, mejorando así la condición de los pacientes. Los datos obtenidos son útiles para desarrollar nuevos tratamientos y estrategias que optimicen la calidad de vida de quienes padecen

prediabetes, proporcionando una base sólida para decisiones en el seguimiento y tratamiento de estas personas, quienes son los principales beneficiarios de este estudio.

Además, el estudio contribuye al campo del laboratorio clínico y la anatomía patológica, brindando información relevante sobre indicadores bioquímicos. Para los profesionales del laboratorio, contar con esta información resulta fundamental, ya que, en colaboración multidisciplinaria con el equipo de salud, facilita un diagnóstico de alta calidad y preciso para el paciente.

1.5. Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

El trabajo se realizó entre los meses de octubre de 2024 a marzo de 2025.

1.5.2 Espacial

La investigación se ejecutó en las instalaciones del Centro de Atención Primaria (CAP) III Surquillo Essalud, calle los Halcones 414, Surquillo, Lima.

1.5.3 Población o unidades de análisis

Los pacientes que son atendidos en CAP III Surquillo de Lima durante el año 2024 formaron las unidades de análisis del estudio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1. Nivel internacional

Xiong et al. (17) en el 2024, en China, estudiaron “establecer la asociación entre la albuminuria entre prediabetes y diabetes que realizan actividad física”. Se empleó el método correlacional y transeccional en una muestra de 6739 pacientes con diabetes/prediabetes con mediante las historias clínicas. Los resultados arrojaron que los pacientes que cumplían con las guías de actividad física total tenían un 22% menos de riesgo de albuminuria, mientras que los realizaban AF en el tiempo libre mostraron un 28% menos de riesgo. Sin embargo, la AF relacionada con el trabajo (OPA) y el transporte (TPA) no mostró una reducción del riesgo de albuminuria. La RCS indicó una relación lineal entre el riesgo de albuminuria y el LTPA. Se concluyó que la AF se asoció con un menor riesgo de albuminuria en pacientes diabéticos/prediabéticos.

Fabre et al. (18) en el 2024, en España, trabajaron para “evaluar la precisión analítica y la concordancia diagnóstica de los glucómetros POCT durante la prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG), para el diagnóstico de prediabetes y diabetes”. Realizaron un estudio correlacional y prospectivo con 98 pacientes pediátricos referidos a la Unidad de Diabetes para una PTOG entre diciembre de 2020 y septiembre de 2021, empleando historias clínicas. Los resultados mostraron una alta correlación entre los glucómetros y los resultados de laboratorio, con un coeficiente de Pearson de 0,912 para el glucómetro sin conectividad y de 0,950 para el con conectividad. Además, el glucómetro con conectividad mostró una reducción significativa en el tiempo de respuesta (2,02 horas frente a 11,63 horas del laboratorio) con costos similares. La concordancia diagnóstica entre el glucómetro con conectividad y el laboratorio fue del 71,1%, y en el 92,8% de los casos, la decisión clínica habría sido la misma. Sin embargo, en cuatro pacientes (4,1%) el

tratamiento podría haber sido omitido. Los autores concluyeron que los glucómetros POCT presentan una buena correlación y concordancia diagnóstica con el laboratorio, siendo especialmente útiles para reducir el tiempo de respuesta sin aumentar los costos.

Debasish et al. (19) en el 2022, en el Reino Unido, plantearon “establecer la relación entre predictores y determinantes de la albuminuria en personas con prediabetes y diabetes en función del estado de tabaquismo”. Fue un estudio correlacional y transversal realizado en 502.490 pacientes entre 40 y 69 años con información genómica y de fenotipado, en quienes se suministró el test de estilos de vida y se utilizaron sus historias clínicas. Los resultados señalaron que de los participantes con datos de concentración de albúmina urinaria (UAC) registrados (30.4%) reportaron prediabetes y los que presentaron diabetes arrojaron mayores valores de albuminuria. Además, la condición de ser fumadores arrojó en los prediabéticos un aumento del 21% en las probabilidades de albuminuria; mientras que en los fumadores con diabetes el riesgo aumentó un 26%. También se observó que los hombres ex fumadores tenían un 15% más de probabilidades de presentar albuminuria en comparación con las mujeres y los quintiles socioeconómicamente más desfavorecidos también presentaron mayores riesgos de albuminuria en fumadores actuales y exfumadores, con OR de 1,18 y 1,19. Concluyeron que un aumento en los niveles de HbA1c se relacionó con un incremento en las probabilidades de albuminuria tanto en los pacientes fumadores con prediabetes y diabetes.

Choi et al. (20), en del 2022, en Corea, investigaron el objetivo “determinar las diferencias entre pacientes con prediabetes definida por glucosa en ayunas alterada (IFG) y hemoglobina A1c (HbA1c) (A1c-PDM) y la prevalencia de microalbuminuria (MAU)”. Se utilizó el método correlacional, transversal y comparativo en una muestra de 982 pacientes con diagnóstico reciente de prediabetes y 455 individuos sanos sin esta condición a través de la evaluación de la hoja clínica. Los resultados indicaron que la microalbuminuria

(MAU) fue más común en pacientes con glucosa en ayunas alterada (IFG) que en aquellos con prediabetes medida por HbA1c (A1c-PDM) (13,2% vs. 6,4%, $p = 0,003$). Los pacientes con MAU presentaron niveles más altos de glucosa en ayunas (99,8 mg/dL frente a 97,1 mg/dL, $p = 0,008$), aunque no se observaron diferencias significativas en los niveles de HbA1c. Los pacientes con IFG también mostraron mayores valores de resistencia a la insulina (HOMA-IR) en comparación con los del grupo A1c-PDM (2,31 frente a 2,04, $p = 0,009$). No se observaron diferencias en HOMA-B entre los grupos. La EAU se asoció significativamente con la glucosa en ayunas, pero no con HbA1c, y niveles de glucosa en ayunas ≥ 113 mg/dL aumentaron 2,1 veces la prevalencia de MAU (OR 2,107; IC 95%: 1,010-4,193; $p = 0,015$). Concluyeron que no hay asociación significativa entre niveles elevados de HbA1c ($\geq 6,1\%$) y MAU.

Rojas et al. (21), en el 2022, en México, propusieron como objetivo “evaluar la confiabilidad del QuantoseMR-IR para el diagnóstico de prediabetes en pacientes de atención primaria”. Fue un estudio observacional, correlacional y analítico de corte transversal en 135 pacientes diagnosticados con prediabetes según los criterios de la Asociación Americana de Diabetes, con una edad promedio de 46 años, empleando los expedientes clínicos. El 77% de los participantes eran mujeres, y el índice de masa corporal promedio fue de 30,7. Las mediciones incluyeron QuantoseTM-IR, HOMA-IR, HbA1c y glucosa en ayunas para determinar la efectividad y confiabilidad de cada prueba en la detección de resistencia a la insulina. Los resultados permitieron identificar que QuantoseTM-IR identificó a un 71% de los pacientes con resistencia a la insulina, superando significativamente a HOMA-IR (52,6%), glucosa en ayunas (40,7%) y HbA1c (30,4%), con una correlación significativa (coeficiente de correlación intraclass: 0,512, IC 95% 0,363-0,634). Concluyeron que QuantoseTM-IR demostró ser un método confiable

para detectar resistencia a la insulina y es superior a las pruebas tradicionales en la identificación de pacientes prediabéticos con este riesgo.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Vera et al. (22) en 2024, en Lima desarrollaron el objetivo “determinar la concordancia y los factores asociados en el diagnóstico de prediabetes y diabetes tipo 2 (T2DM) utilizando glucosa en ayunas (FG), glucosa postprandial (PPG) y hemoglobina glicosilada (HbA1c). El método fue cuantitativo, correlacional, transversal-observacional y se utilizó una hoja de registro para una muestra de 624 participantes en donde se plasmaron los valores de las mediciones de glucosa en ayunas, glucosa postprandial y hemoglobina glicosilada. Los resultados fueron en prediabetes, los valores aislados de FG, PPG y HbA1c representaron el 7,1%, 10,6% y 5% de los casos, respectivamente, mientras que la intersección de las tres pruebas abarcó el 39,7%. Para T2DM, los valores aislados de FG, PPG y HbA1c fueron del 14,5%, 23,2% y 8,7%, y la intersección alcanzó el 44,9%. La concordancia entre FG y PPG fue de 0,6970 ($P < 0,001$), FG y HbA1c de 0,6163 ($P < 0,001$), y PPG y HbA1c de 0,6903 ($P < 0,001$). Se hallaron asociaciones significativas con género, edad, antecedentes familiares de T2DM, consumo de alcohol e hipertensión. Concluyeron que la PPG detectó más casos de manera aislada, seguida de FG y HbA1c.

Miranda & Lezama (23) en 2023, en Huancayo se propuso “determinar la correlación de microalbuminuria y hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en el Policlínico Metropolitano”. El estudio fue de tipo básica, diseño no experimental- correlacional, se usó la ficha de registro de datos basada en el sistema SGSS (Sistema de Gestión de Servicios de Salud) para recolectar la información. Incluyó a 421 pacientes diabéticos. Los resultados reportaron niveles de microalbuminuria de 41,1% en los pacientes con valores normales, mientras que el 54,9% presentaba microalbuminuria (21 a 300 mg/l). En cuanto a la hemoglobina glicosilada, el 50,8% de los pacientes se encontraba dentro del rango normal, el 25,2% tenía valores controlados, y el 24%

presentaba un mal control. Del total, el 53,7% de los pacientes con microalbuminuria también mantenían valores normales de hemoglobina glicosilada, mientras que el 23,4% de aquellos con microalbuminuria tenían prediabetes mal controlada. El promedio de microalbuminuria fue de 89,42 mg/l y el de hemoglobina glicosilada fue de 6,84%. Concluyeron que existe elación baja y significativa ($R = 0,309$, $p < 0,05$) en Pearson entre microalbuminuria y prediabetes, lo cual indica que una alteración en uno de estos marcadores no implica necesariamente un cambio en el otro. Ambas pruebas se recomiendan como herramientas de monitoreo en lugar de diagnóstico o pronóstico en la diabetes.

Collazos et al. (24), en 2022, en Lima, trabajaron como objetivo “evaluar la relación entre el control glucémico y la albuminuria en adultos peruanos con diabetes mellitus tipo 2 (DM2)”. La metodología empleada fue de tipo analítico, correlacional y transversal. Se empleó una hoja de registro para el registro de la hemoglobina glucosilada y la albuminuria en la primera orina de la mañana. La muestra comprendió 907 participantes, donde la edad promedio fue 58 años, de los cuales el 62,8% eran varones. Obtuvieron como resultados una prevalencia de mal control glucémico en el 39,8% de los encuestados y de albuminuria del 22,7%. La prevalencia de albuminuria fue mayor en el grupo con mal control glucémico (32,7%) comparado con el grupo con control glucémico adecuado (16,1%). En el análisis ajustado, se halló asociación control glucémico y albuminuria (RP ajustada = 1,70; IC 95%: 1,28-2,27). Concluyeron que los adultos peruanos con diabetes tipo 2 y mal control glucémico tienen más probabilidad de desarrollar albuminuria.

Lepage et al. (25), en 2022, en Lima, se propusieron como objetivo “Estimar la precisión de la prueba de riesgo del ADA y la prueba de riesgo peruana como cribado para prediabetes”. El estudio, fue de corte transversal y diagnóstico, utilizó la glucosa en ayunas

como prueba de referencia. Se evaluó el rendimiento mediante curvas ROC, calculando el área bajo la curva y la sensibilidad. La muestra incluyó 441 sujetos, y se emplearon las pruebas de riesgo del ADA (punto de corte 4) y la peruana (punto de corte 2). La prevalencia de prediabetes fue del 14,29%. La prueba de riesgo del ADA mostró un área bajo la curva de 0,79 y una sensibilidad del 93,7%, mientras que la prueba peruana tuvo un área bajo la curva de 0,72 y una sensibilidad del 79,4%. Los autores concluyeron que la prueba de riesgo del ADA fue más precisa, sugiriendo su recomendación en áreas con acceso limitado a análisis de laboratorio, siempre que se confirme en estudios futuros.

Guerreros & Collazos (26), en 2021, Lima, abordaron como objetivo “establecer la relación entre el control glicémico y la presencia de microalbuminuria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2”. El estudio realizado fue correlacional, analítico y transversal realizado en adultos con DM2 en un programa de seguimiento clínico. Se utilizó una hoja de registro para controlar el glucémico, considerando una hemoglobina glucosilada A1C ($HbA1C$) $\geq 7\%$ y albuminuria con valores de albúmina > 30 mg/dl en la primera orina de la mañana. Este registro se aplicó a 907 participantes, con una edad mediana de 58 años, de los cuales el 62,8% eran hombres. Los resultados mostraron que la prevalencia de mal control glucémico fue del 39,8% y la de albuminuria del 22,7%. La prevalencia de albuminuria fue mayor en el grupo con mal control glucémico (32,7%) comparado con el grupo con control glucémico adecuado (16,1%). El análisis ajustado reveló una correlación significativa entre mal control glucémico y albuminuria (RP ajustada = 1,70; IC 95%: 1,28-2,27). Concluyeron que los adultos peruanos con diabetes tipo 2 y mal control glucémico tienen mayor probabilidad de desarrollar albuminuria.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Microalbuminuria

La microalbuminuria es definida como un aumento subclínico de albúmina en la orina y representa una complicación grave en personas con diabetes e indica daño renal (27). En una excreción de 24 horas, se considera normoalbuminuria a los niveles de albúmina entre 0 y 20 mg/24 h, microalbuminuria en <30-300 mg/24 h (28).

Para su estudio se mide la cantidad de albúmina, una proteína de gran tamaño que representa aproximadamente el 60% de las proteínas totales en la sangre. Bajo condiciones normales, los riñones filtran la albúmina y otras proteínas, evitando su paso a la orina. Sin embargo, cuando esta filtración se ve alterada y la albúmina, que constituye cerca del 33% de las proteínas totales en la orina, atraviesa la barrera renal, se produce proteinuria (29). También, la albuminuria puede manifestarse temporalmente en personas sanas debido a diversos factores, como permanecer de pie por largos períodos (proteinuria postural), cambios de posición, estrés emocional intenso, ejercicio extenuante, exposición a temperaturas frías (como un baño frío), fiebre alta o deshidratación (30).

Por otra parte, en la excreción de albúmina en la orina varía entre 1.5 y 20 $\mu\text{g}/\text{min}$, con un percentil 90 cercano a los 30 mg en 24 horas. Las tiras reactivas utilizadas en exámenes rutinarios pueden detectar niveles de albúmina superiores a 30 mg/dL, lo que equivale a una excreción de 300 mg en 24 horas. Cuando la excreción supera este umbral, se clasifica como proteinuria (31).

No obstante, en pacientes diabéticos, la microalbuminuria se define como una excreción de albúmina en orina de 20 a 200 $\mu\text{g}/\text{min}$ en una recolección de 24 horas o de 15 a 150 $\mu\text{g}/\text{min}$ en una muestra de orina nocturna. En personas sin diabetes, los niveles de excreción de albúmina son significativamente más bajos. Sin embargo, estudios recientes

han refinado esta definición para mejorar la evaluación del riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y la mortalidad asociada (32).

En todo caso, la microalbuminuria (<30 a 300 mg en orina de 24 horas) es considerada en la práctica clínica como el primer indicador de nefropatía diabética y un importante predictor de mortalidad en personas con diabetes. Además, se ha asociado con un mayor riesgo de complicaciones renales, cardiovasculares y oculares en la diabetes tipo 2 (33). Sin embargo, varios factores de riesgo, como el mal control glicémico, la duración de la diabetes, el sexo masculino y los niveles de creatinina, se han asociado con la aparición de microalbuminuria. Identificar estos factores permite a médicos e investigadores desarrollar e implementar estrategias preventivas para reducir el riesgo de complicaciones (34).

2.2.2 Detección de la microalbuminuria

Para detectar la microalbuminuria, se recomienda evaluar la excreción de albúmina en un rango de <30 a 300 mg en 24 horas (20-200 $\mu\text{g}/\text{min}$) en al menos 2 de 3 muestras de orina recolectadas en un intervalo de semanas. Según la Asociación Canadiense de Diabetes, si 2 o más muestras anormales se obtienen en un periodo de 6 meses, se confirma el diagnóstico de albuminuria. Este marcador clínico es importante, ya que se asocia con un mayor riesgo de progresar a proteinuria evidente, insuficiencia renal y eventos cardiovasculares. En pacientes con nefropatía manifiesta, la microalbuminuria suele anteceder a la macroalbuminuria, generalmente en un lapso de 5 a 10 años. (35).

2.2.3. Diagnóstico de la microalbuminuria

Para identificar un aumento moderado de albuminuria, es necesario confirmar una excreción elevada de albúmina, entre <30 y 300 mg en 24 horas, que se mantenga durante un período de 3 a 6 meses, junto con alteraciones morfológicas y hemodinámicas en los

riñones. Factores como fiebre, ejercicio, insuficiencia cardíaca y mal control de la glucemia pueden causar un aumento transitorio en la albuminuria (36).

Por consiguiente, el método de referencia para detectar un aumento moderado de microalbuminuria es la recolección de orina durante 24 horas. No obstante, se ha sugerido que el tamizaje también puede realizarse con una muestra de orina matutina, ya que minimiza las variaciones en el volumen urinario a lo largo del día (37).

Por ende, se reconocen cuatro métodos aceptables para la recolección de muestras de orina en el diagnóstico de microalbuminuria (38):

- ✓ Toma de la orina en laboratorio entre 1 a 2 horas.
- ✓ La orina nocturna cronometrada consiste en que el paciente vacíe la vejiga antes de dormir, registre la hora y recoja la primera orina al despertar, anotando nuevamente el horario.
- ✓ Orina de 24 horas.
- ✓ Recolección de primera orina en la mañana.

La elección del método depende tanto de la comodidad del paciente como de la disponibilidad en el laboratorio. Para el tamizaje, la primera orina de la mañana suele ser suficiente; sin embargo, si se detecta un aumento en la excreción de albúmina, se recomienda una recolección de orina de 24 horas para confirmar la tasa de excreción.

2.2.4 Métodos para determinar la microalbuminuria

El método semicuantitativo para detectar microalbuminuria incluye varias técnicas, como la turbidez, el principio de error proteico, la colorimetría y la aglutinación de partículas de látex. También existen tiras reactivas diseñadas para este propósito. Una de las tiras reactivas emplea azul de bromofenol en un medio alcalino para detectar albúmina en concentraciones mayores a 40 mg/24 h, con una sensibilidad del 90-95% y una especificidad del 80-90%. Otra tira usa anticuerpos monoclonales IgG contra albúmina,

que reaccionan con un sustrato para producir una coloración roja proporcional a la concentración de albúmina. No obstante, estos métodos semicuantitativos no son exactos, no descartan enfermedad renal con valores normales y no permiten hacer un seguimiento preciso de la excreción de albúmina (39).

Evidentemente, los métodos cuantitativos para medir la microalbuminuria deben ser precisos, específicos y consistentes dentro del rango de 2 a 200 mg/24 h. Las técnicas tradicionales utilizadas para detectar proteinuria, como la unión de albúmina a indicadores o la precipitación de proteínas, carecen de la sensibilidad y especificidad necesarias para una evaluación precisa de la microalbuminuria. Además, no existe una relación lineal entre la albuminuria y la excreción total de proteínas en orina. En consecuencia, las pruebas más confiables para medir la albúmina en orina son las inmunoquímicas, que emplean anticuerpos específicos contra la albúmina humana. Entre ellas se incluyen el radioinmunoensayo, las pruebas inmunoenzimáticas (ELISA), los métodos nefelométricos, la inmunoturbidimetría y la inmunodifusión radial. Aunque cada técnica tiene sus propias ventajas y limitaciones, todas ofrecen una sensibilidad, especificidad e intervalo analítico comparables (40).

Por otra parte, el método Micral-Test es una prueba semicuantitativa utilizada para evaluar la albúmina en orina, con una sensibilidad del 97%, una especificidad del 83%, un valor predictivo positivo del 73% y un valor predictivo negativo del 98%. Se trata de una herramienta eficaz para confirmar o descartar la presencia de albuminuria. Este test permite estimar los niveles de albúmina en orina (<20 mg/24 h) sin necesidad de un laboratorio, ya que solo requiere sumergir una tira reactiva en la muestra de orina durante cinco segundos y observar el cambio de color tras cinco minutos (41).

2.2.5 Dimensiones de la Microalbuminuria

2.2.5.1 Valor de microalbuminuria

La microalbuminuria se define como una excreción de albúmina en orina de <30 a 300 mg/24 horas, <30 a 300 µg/min o <30 a 300 mg/g. Estos valores reflejan un aumento leve de albúmina frente a los niveles normales y son un indicador temprano de enfermedad renal. Para medirla, se puede realizar una índice albúmina/creatinina (ACR), y si el resultado es de 3 mg/mmol o más, se confirma la microalbuminuria. Los valores se pueden obtener recolectando orina durante 24 horas o tomando una muestra aislada, preferiblemente la primera del día. La causa más común de la microalbuminuria es la diabetes, y para reducirla, es fundamental controlar los niveles de azúcar en la sangre. Los valores de microalbuminuria son de 20-200 mg/g en hombres y 30-300 mg/g en mujeres (42).

2.2.6. Prediabetes

La prediabetes es una condición en la que los niveles de glucosa en sangre están por encima de lo normal, pero no son lo suficientemente altos como para ser diagnosticados como diabetes mellitus (DM). Dada su alta prevalencia, la prediabetes es considerada un estado de riesgo relevante, ya que permite prever la posible aparición de diabetes y complicaciones vasculares. Además, se interpreta como una fase temprana o subclínica de desórdenes en el metabolismo de los carbohidratos (43).

También, se define por niveles de glucosa en ayunas entre 100 y 125 mg/dL, glucosa de 140 a 199 mg/dL dos horas después de una carga de glucosa oral de 75 g, o una hemoglobina glucosilada (HbA1c) entre 5.7% y 6.4%. La prediabetes aumenta la mortalidad y el riesgo de eventos cardiovasculares, con un riesgo adicional de 7.36 por cada 10,000 personas-año para la mortalidad y 8.75 para enfermedad cardiovascular en 6.6 años (44).

2.2.7 Criterios para el diagnóstico

La prediabetes se diagnostica cuando se presentan las siguientes condiciones: Glucemia alterada en ayunas (GAA), con niveles de glucosa en ayunas entre 5.6 mmol/L

(100 mg/dL) y 7.0 mmol/L (126 mg/dL), sin llegar al umbral de diabetes, y tolerancia a la glucosa alterada (TGA), donde la glucosa en ayunas es inferior a 7.0 mmol/L (126 mg/dL) y la glucosa dos horas después de una sobrecarga de glucosa oscila entre 7.8 mmol/L (140 mg/dL) y 11 mmol/L (199 mg/dL). Ambas condiciones son indicativos de prediabetes y un mayor riesgo de desarrollar diabetes (45).

También, la prediabetes doble hace referencia a la presencia simultánea de GAA y TGA. En caso de detectar GAA, se recomienda realizar una prueba de tolerancia a la glucosa oral (PTG-O) dentro de los 15 días. Si la glucosa a las 2 horas es inferior a 7.8 mmol/L (140 mg/dL), el diagnóstico permanece como GAA (46).

De acuerdo, con la Asociación Americana de Diabetes (ADA), la Federación Internacional de Diabetes (IDF) y la Asociación Europea para el Estudio de la Diabetes se recomienda actualmente el uso de la hemoglobina glucosilada (HbA1c) como criterio diagnóstico para la prediabetes. Un valor de HbA1c entre 6.0 % y 6.5 % indica un alto riesgo de desarrollar diabetes, lo que podría justificar la implementación de un plan preventivo adicional, especialmente en presencia de otros factores de riesgo (47).

Además, las personas con niveles de HbA1c entre 5.6 % y 6.4 % se consideran prediabéticas, ya que estos valores reflejan concentraciones de glucosa características de la prediabetes. La HbA1c, expresada como un porcentaje de la hemoglobina total, se mide siguiendo los estándares establecidos por el National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP) (48). En este sentido, para alinearse con el Sistema Internacional de Unidades, la International Federation for Clinical Chemistry (IFCC) reporta la HbA1c en mmol/mol. Por ejemplo, un valor de 7 % según el National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP) equivale a 53 mmol/mol en la escala de la IFCC y a un promedio de glucosa de 9.5 mmol/L (150 mg/dL). De manera similar, un 6 % corresponde a 42 mmol/mol y a un promedio de 6.7 mmol/L (120 mg/dL). Un consenso internacional

sugiere que los resultados de HbA1c pueden expresarse en cualquiera de estos dos sistemas (49).

2.2.8 Detección de la prediabetes

Según la ADA, el diagnóstico de prediabetes se establece a través de tres pruebas de laboratorio: glucemia en ayunas (100 a 125 mg/dL), glucemia a los 120 minutos en la prueba de tolerancia a la glucosa (140 a 199 mg/dL), y HbA1c (5.7 a 6.4%) (47). Este estado se considera tóxico, ya que no solo aumenta el riesgo de desarrollar diabetes mellitus (DM), sino que también puede causar complicaciones a largo plazo, tanto micro como macrovasculares (50).

Asimismo, para identificar prediabetes y diabetes en adultos, se recomienda realizar una prueba de glucosa en ayunas o una prueba de tolerancia a la glucosa oral (PTG-O) en personas con sobrepeso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) que tengan otros factores de riesgo (48). Estos factores incluyen: inactividad física, antecedentes familiares de diabetes, pertenencia a ciertas etnias con mayor riesgo (como afroamericanos, hispanoamericanos/latinos, asiáticos/americanos, y nativos americanos), antecedentes de diabetes gestacional o haber dado a luz a un bebé de al menos 9 libras, hipertensión, niveles bajos de colesterol HDL y altos de triglicéridos, síndrome de ovario poliquístico, antecedentes de glucemia alterada en ayunas (GAA) o tolerancia a la glucosa alterada (TGA), condiciones asociadas a resistencia a la insulina como acantosis nigricans u obesidad severa, y antecedentes de problemas cardiovasculares (51).

Al mismo tiempo, si no existen factores de riesgo, la detección de prediabetes y diabetes debe comenzar a los 45 años en adultos sin factores de riesgo, con repetición cada tres años si los resultados son normales. En niños asintomáticos con sobrepeso (IMC superior al percentil 85 para su edad y sexo o peso superior al 120 % del ideal para la estatura), se debe evaluar la presencia de al menos dos factores de riesgo adicionales, como antecedentes familiares de diabetes tipo 2 o signos de resistencia a la insulina. La

evaluación debe iniciarse a los 10 años o en el inicio de la pubertad y repetirse cada tres años (52).

2.2.8.1 Mecanismos fisiopatológicos que relacionan la microalbuminuria y la prediabetes

Según, Zahan et al., la relación entre la microalbuminuria y la prediabetes puede explicarse desde un enfoque fisiopatológico centrado en la disfunción endotelial. Dado que, la presencia de microalbuminuria refleja una alteración en la permeabilidad de los capilares glomerulares, lo que sugiere un daño temprano en el endotelio vascular. En el contexto de la prediabetes, la resistencia a la insulina contribuye a un estado proinflamatorio y a un aumento del estrés oxidativo, ambos factores que afectan la función endotelial. Como resultado, se produce una mayor filtración de albúmina en la orina, lo que podría ser un indicador temprano de daño renal progresivo (53).

Así mismo, otro mecanismo relevante es la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), que juega un papel clave en la regulación de la presión arterial y la homeostasis de líquidos. Sobre todo, en individuos con prediabetes, el SRAA se activa de manera inapropiada, lo que lleva a una mayor constricción de las arteriolas eferentes en el riñón. Esta alteración provoca un aumento de la presión intraglomerular, favoreciendo la pérdida de albúmina a través del filtrado urinario. Además, la activación del SRAA está vinculada con la inflamación crónica y el desarrollo de fibrosis renal, lo que refuerza la relación entre la microalbuminuria y el deterioro de la función renal en estados prediabéticos (54).

Por otra parte, el papel del estrés oxidativo y la inflamación crónica también es crucial en esta interacción. Se ha comprobado que la hiperglucemia, incluso en niveles considerados prediabéticos, promueve la producción de especies reactivas de oxígeno que dañan las células endoteliales y aumentan la permeabilidad vascular. Paralelamente, los

niveles elevados de citoquinas inflamatorias como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) y la interleucina-6 (IL-6) potencian el daño renal al inducir cambios estructurales en el glomérulo y disminuir la capacidad de reparación del tejido renal (55).

También, la resistencia a la insulina por sí sola puede ser un factor determinante en la aparición de microalbuminuria. Evidentemente, en la prediabetes, la incapacidad de la insulina para regular adecuadamente el metabolismo de la glucosa también afecta la función renal, promoviendo una reabsorción anómala de sodio y alteraciones en la microcirculación renal. Estos efectos, combinados con el impacto del SRAA y la disfunción endotelial, crean un entorno propicio para el desarrollo de microalbuminuria, convirtiéndola en un marcador temprano de complicaciones metabólicas (56).

2.2.9 Dimensiones de la prediabetes

2.2.9.1 Glucemia basal

La glucosa en ayunas, conocida como FBS (Fasting Blood Sugar), es una prueba que evalúa el nivel de la glucosa en sangre luego de ayunar por 8 a 12 horas (solo se permite el consumo de agua). Los niveles normales de FBS son de 70 a 99 mg/dl; valores entre 100 y 125 mg/dl indican prediabetes, mientras que niveles de 126 mg/dl o superiores pueden señalar diabetes (57).

2.2.9.2 Hemoglobina glicada (HbA1c)

La hemoglobina glicosilada (HbA1c) es un predictor clave en personas con diabetes. Niveles elevados de HbA1c se han relacionado con mayores concentraciones de glucosa, colesterol total y LDL en sangre. Aunque es una herramienta útil para el diagnóstico y control metabólico de la diabetes, no debe ser la única base para ajustar el tratamiento, ya que un valor alto indica un mal control del tratamiento, pero no refleja la reserva insulínica del paciente (58).

2.2.9.3 Test de tolerancia de glucosa

La prueba de tolerancia oral a la glucosa (OGTT) cuantifica los niveles de glucosa en sangre antes y dos horas después de ingerir una bebida azucarada, analizando cómo el cuerpo maneja el azúcar. Los resultados se interpretan de la siguiente manera: un valor inferior a 140 mg/dl (7.8 mmol/l) es considerado normal; entre 140 y 199 mg/dl (7.8 a 11 mmol/l) sugiere prediabetes; y un nivel de 200 mg/dl (11.1 mmol/l) o más puede indicar diabetes. Esta prueba se utiliza para diagnosticar diabetes tipo 2, prediabetes y diabetes gestacional, y se recomienda a personas con factores de riesgo como obesidad, antecedentes familiares de diabetes, síndrome metabólico, y enfermedad cardiovascular. Es necesario ayunar entre 8 y 14 horas antes de la prueba y solo consumir agua (59).

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

Hi: Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

Ho: No existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

2.3.2 Hipótesis específicas

- Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el valor de la glicemia basal en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

- Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el valor de la hemoglobina glicada en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

- Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el test de tolerancia de glucosa en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

Esta investigación siguió un enfoque hipotético-deductivo, definido por Cohen (60) como un método que se apoya en formular enunciados iniciales y luego, mediante un proceso deductivo, verificar la hipótesis utilizando tanto el conocimiento existente como los hallazgos obtenidos en el estudio.

3.2. Enfoque de la investigación

Se basó en un enfoque cuantitativo, que, según Hernández & Mendoza (61), utiliza la lógica deductiva y se fundamenta en la medición numérica y el análisis estadístico para responder a los objetivos del estudio. La estadística aplicada permite medir y determinar la relación entre las dos variables.

3.3. Tipo de investigación

Este trabajo fue de tipo aplicada, porque se centra en la resolución del problema basándose en teorías y saberes científicos para poder analizar el fenómeno de modo ordenado y así, ofrecer una solución práctica que pueda ser implementada efectivamente en el contexto real (60).

3.4. Diseño de la investigación

Se aplicó el diseño no experimental, dado que se observó el hecho en su contexto natural, sin intervenir o manipular las variables. Posteriormente, a través del análisis del

comportamiento observado, se identificaron las relaciones y asociaciones entre las variables (61).

En cuanto a su alcance, la investigación fue correlacional, definida por Hernández et al. (62) como aquella que analiza dos variables con el fin de evaluar el grado de relación entre ellas y observar cómo una puede variar en función de la otra. También, fue transversal se refiere a la recolección de los datos en un solo punto en el tiempo (62).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1.1. Población

La población estuvo compuesta por un conjunto de elementos que forman parte de la unidad de análisis y que se seleccionaron a partir del universo en el que se desarrolló el estudio (60). La base de datos del sistema de gestión del CAP III de Lima arrojó la existencia de 255 historias clínicas que se ajustaron con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión

- Hojas clínicas de pacientes mayores a 20 años.
- Hojas clínicas de pacientes diagnosticados con prediabetes.
- Hojas clínicas de pacientes que acuden al CAP de Lima.
- Hojas clínicas de pacientes que contengan análisis clínicos.

Criterios de exclusión

- Hojas clínicas de pacientes menores a 20 años.
- Hojas clínicas de pacientes sin diagnóstico de prediabetes.
- Hojas clínicas de pacientes sin análisis completos.

Muestra

La muestra fue constituida por una porción de la población que comparte las mismas características del universo de estudio, lo cual le permite actuar como su representante (63).

En el cálculo total de la muestra, se empleó la fórmula correspondiente a poblaciones finitas, y los resultados serán los siguientes:

$$n = \frac{NZ^2PQ}{d^2(N - 1) + Z^2PQ}$$

Siendo:

Muestra (n)

Población (N)

Valor de distribución (Z)

Margen de error 0.05 (d)

Porcentaje de aceptación (P)

Porcentaje de no aceptación (Q)

$$n = \frac{(255)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(255 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

n=154

3.6. Variables y operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Variable independiente Microalbuminuria	Es el aumento subclínico de la concentración de albúmina en la orina (64).	Operacionalmente se define como la búsqueda de niveles de microalbuminuria a través de un análisis de orina, cuyos resultados se registran mediante el sistema SGSS (65).	Valor de microalbuminuria	Unidad de medida: mg/24 h	30 y 300 mg/24 horas.	>30 normal 30-300 microalbuminuria
Variable dependiente: Prediabetes	Se caracteriza por niveles de glucosa en sangre superiores a lo normal, pero aún por debajo de los umbrales definidos para diagnosticar la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) (66).	Será medida por los valores de Glucosa en ayunas, Glucosa a las 2 horas después de una prueba de tolerancia a la glucosa y Hemoglobina glicosilada (HbA1c) (67).	Glucemia basal Hemoglobina glicada (HbA1c)	100 a 125 mg/dL. 5.7% y 6.4%.	70 y 99 mg/dl normal 100 y 125 mg/dl prediabetes Menos de 5,7%: normal De 5,7% a 6,4%: prediabetes	<99mg/dl normal 100 a 125 mg/dl prediabetes
			Test de tolerancia de glucosa	140 a 199 mg/dL.	140 mg/dl y 199 mg/dl prediabetes Menos de 140 mg/dl normal	

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Se usó la observación documental como método para recopilar información sobre ambas variables. El servicio de laboratorio de la CAP III de Lima fue empleado para determinar los valores de microalbuminuria y prediabetes. La obtención de los datos se llevó a cabo mediante el sistema de gestión de la base de datos de la CAP III de Lima en 2024.

3.7.2. Descripción de instrumentos

Para la evaluación de la Microalbuminuria, se utilizó una adaptación realizada por el investigador del instrumento diseñado y aplicado por Alfaro en 2018 (68), mientras que para la prediabetes se adaptó el diseñado por Lepage et al. (25) en 2022. Ambos instrumentos consisten en una ficha de recolección de datos, que incluye información del paciente y los valores correspondientes a cada variable.

3.7.3. Validación

Para obtener la validez de ambos instrumentos se procedió a la revisión de tres expertos en el área de laboratorio clínico para asegurar que los instrumentos fuesen adecuados y válidos a lo que se midió en el estudio.

3.7.4 Confiabilidad

La confiabilidad se logró mediante el análisis de consistencia interna utilizando el coeficiente alfa de Cronbach. Se procedió a determinar la confiabilidad del instrumento con una prueba piloto, para analizar los datos obtenidos de la muestra, tomando en consideración las variables que se estaban estudiando. En el transcurso de la investigación, se llevó a cabo un estudio piloto con treinta pacientes que fueron incluidos en la encuesta y

que visitan un CAP en Lima. Los resultados de la prueba de fiabilidad del instrumento se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2

Confiabilidad del instrumento

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.862	4

El instrumento presenta una buena confiabilidad y consistencia interna debido al valor del Alfa de Cronbach obtenido de 0.862, lo cual representa un 80.5% de fiabilidad. En consecuencia, se presenta un valor de confiabilidad alto.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Se gestionó la carta de autorización de la institución donde se llevó a cabo el estudio, la cual avaló la realización de la investigación en sus instalaciones. Esta carta permitió formalizar la recolección de datos y asegurar la colaboración de la institución en el desarrollo del estudio. Además, el presente estudio cumplió con los principios éticos establecidos en la normativa vigente. Antes de su ejecución, fue sometido a evaluación y aprobación por parte del Comité Institucional de Ética de la Universidad Privada Norbert Wiener, garantizando así el respeto a los derechos y la confidencialidad de los participantes. Se aseguraron medidas de protección de datos personales y anonimato de la información recolectada, en cumplimiento con los estándares éticos y legales.

Seguidamente, Seguidamente, para llevar a cabo el procesamiento de los datos obtenidos en este estudio, se siguió un procedimiento estructurado que garantizó la integridad y fiabilidad de la información. Inicialmente, se recopilaron los datos de acuerdo con los instrumentos diseñados y validados para la investigación. Posteriormente, estos fueron organizados y tabulados en el software Microsoft Excel, el cual permitió estructurar

la información en tablas y gráficos para facilitar su análisis. Además, se realizó un proceso de depuración con el fin de identificar y corregir posibles inconsistencias en la base de datos, asegurando así la precisión de los resultados.

3.8.1 Análisis de datos

En cuanto al análisis de datos, se empleó el programa SPSS 30, el cual fue fundamental para la medición de las variables y la evaluación de sus niveles y rangos. En la primera etapa del análisis, se aplicó un análisis descriptivo para obtener una visión general de la distribución de las frecuencias y porcentajes de las variables principales. Posteriormente, se realizó un análisis de correlación entre las variables, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la fuerza y dirección de la relación entre microalbuminuria y prediabetes. Además, se aplicó una regresión lineal para explorar posibles asociaciones predictivas y establecer patrones entre estas variables, lo que contribuyó a una interpretación más completa y a la elaboración de conclusiones precisas.

Además, para garantizar la exactitud y precisión de las mediciones en este estudio, se implementaron diversas estrategias que abarcaron desde la recolección hasta el procesamiento de los datos. En primer lugar, se realizó la recolección de información, asegurando la comprensión de los criterios de inclusión y exclusión, así como el correcto uso de los instrumentos de recolección de datos. Luego, se llevó a cabo una validación y estandarización de los instrumentos utilizados, verificando su confiabilidad a través de una prueba piloto antes de su aplicación definitiva. Se establecieron protocolos detallados para la revisión de historias clínicas con el fin de minimizar errores de transcripción y garantizar la calidad de los datos obtenidos.

Posteriormente, para asegurar la calidad de los datos recolectados a partir de las historias clínicas, se empleó un doble chequeo de la información, mediante el cual dos investigadores revisaron y compararon los datos extraídos de los registros médicos. En

caso de discrepancias, se consultó directamente con el equipo de salud responsable de la documentación. Además, se utilizó un formato estructurado de recolección de datos que facilitó la uniformidad y redujo la posibilidad de sesgos.

El tratamiento de datos faltantes se realizó mediante un protocolo predefinido. Inicialmente, se identificó la proporción de datos ausentes y se evaluó si estos seguían un patrón aleatorio o sistemático. Si los valores faltantes representaban un porcentaje mínimo (<5%), se consideró la eliminación de los casos incompletos. Para valores faltantes en un rango mayor, se aplicaron técnicas de imputación, como la imputación por la media o la regresión múltiple, dependiendo del tipo de variable afectada. Estas estrategias evitaron sesgos en los resultados y garantizaron la validez del análisis.

3.9. Aspectos éticos

Se siguieron las directrices establecidas por el comité de ética de la Universidad Privada Norbert Wiener y posteriormente fue presentado a comité de docencia del hospital Edgardo Rebagliati Martins de Essalud para su aprobación, también sigue con los principios bioéticos del Informe Belmont (69), descrito a continuación.

Principio de Autonomía: Se protegió la confidencialidad de la información contenida en las historias clínicas de los pacientes, garantizando que los diagnósticos y datos personales de los participantes no se vieran comprometidos ni utilizados en contra de su voluntad.

Principio de Beneficencia: La investigación se orientó hacia la mejora de la salud de los pacientes mayores de 20 años, con el objetivo de que los hallazgos del estudio ofrecieran beneficios tangibles y contribuyeran al bienestar de los pacientes que asistían al CAP III de Lima.

Principio de No Maleficencia: Se aseguró que no hubiera daño para los participantes. Los pacientes mayores de 20 años fueron respetados en su totalidad, tanto física como mentalmente, sin riesgo alguno que afectara su integridad.

Principio de Justicia: Se garantizó que ningún paciente fuera excluido o discriminado por razones económicas, sociales, religiosas, políticas o de género. La equidad y el respeto a la autonomía e integridad de cada individuo fueron prioridades a lo largo de la investigación.

Este marco ético permitió que la investigación fuera conducida de manera responsable y respetuosa con los derechos de todos los involucrados.

CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis descriptivo de resultados

Los datos fueron analizados descriptivamente y los hallazgos se muestran en porcentajes y tablas de frecuencia, con algunos gráficos de barras representativos para ayudar con la comprensión.

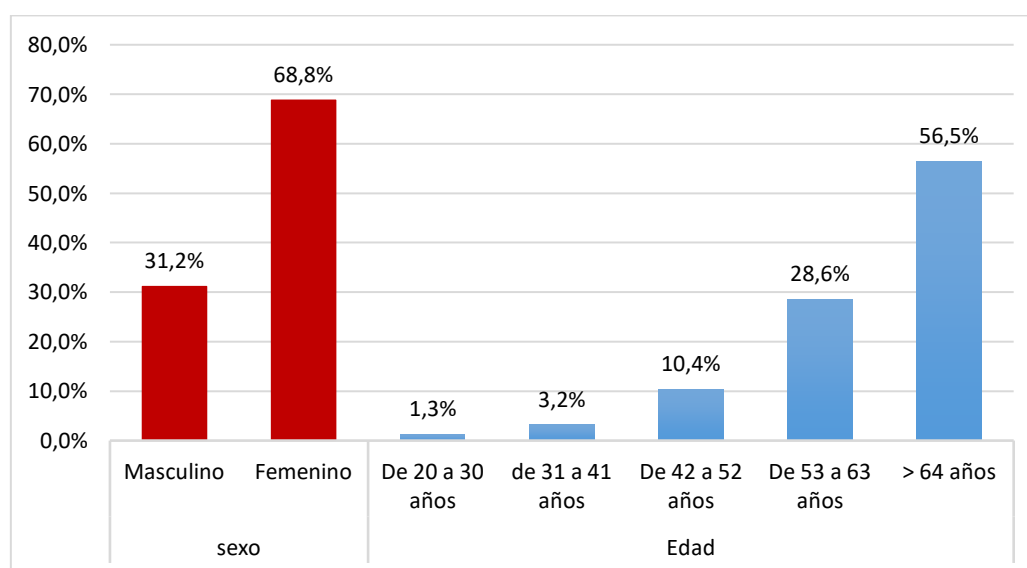
Tabla 3

Datos generales de los participantes

Datos generales		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Masculino	48	31.2%
	Femenino	106	68.8%
Edad	De 20 a 30 años	2	1.3%
	de 31 a 41 años	5	3.2%
	De 42 a 52 años	16	10.4%
	De 53 a 63 años	44	28.6%
	> 64 años	87	56.5%
Mín. 26 años		Máx. 89 años	
Edad media \pm DS		64.35 años \pm 0.948	

Figura 1

Características generales de los participantes



En la tabla 3 y figura 1, se evidencia que del total de pacientes encuestados que son atendidos en CAP de Lima, la mayoría de los participantes tenían más de 64 años (56.5%),

con una edad promedio de 64.35 ± 0.948 (rango de 26 a 89 años). En cuanto a la distribución de género de los pacientes, encontramos que el 68.8% son mujeres y el 31.2% son hombres.

Variable 1: Microalbuminuria

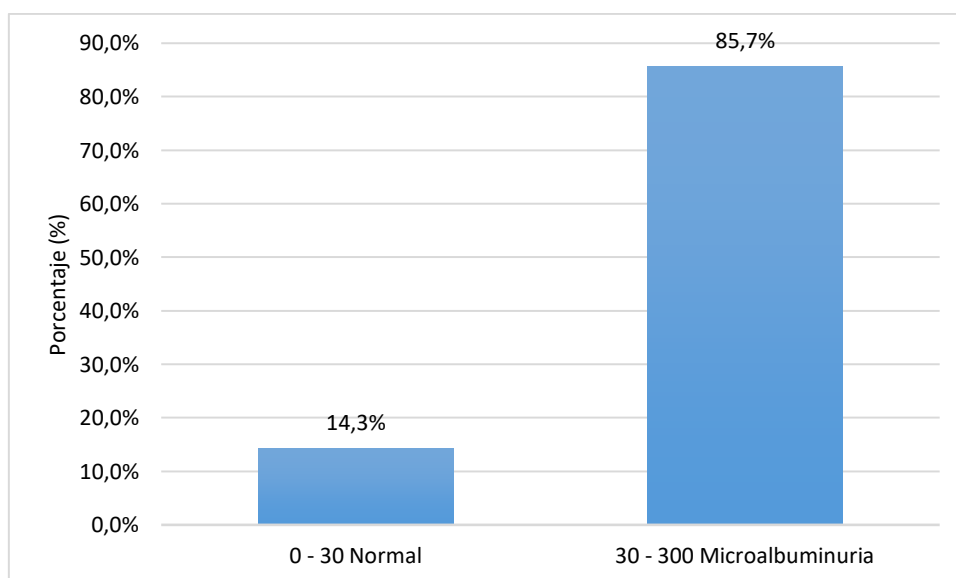
Tabla 4

Variable 1: Microalbuminuria

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
< 30 Normal	22	14.3%	14.3%
30 - 300 Microalbuminuria	132	85.7%	100.0%
Total	154	100.0	
Mín. 2.04	Máx. 451.44	Media \pm DS. 51.53 ± 3.924	

Figura 2

Variable 1: Microalbuminuria



Según los hallazgos presentados en la tabla 4 y la figura 2 sobre la microalbuminuria de los pacientes que fueron atendidos en el CAP en Lima, el 85.7% de los pacientes tienen un nivel de microalbuminuria que varía de 30 a 300 mg/24 h, un 14.3% está dentro de los rangos normales (<30 mg/24 h). Además, las estadísticas descriptivas revelaron un mínimo de 2 mg/24 h, un máximo de 269 mg/24 h y una mediana

de 67.51 mg/24 h (con una desviación estándar de ± 4.323) en la microalbuminuria de los pacientes atendidos.

Variable 2: Prediabetes

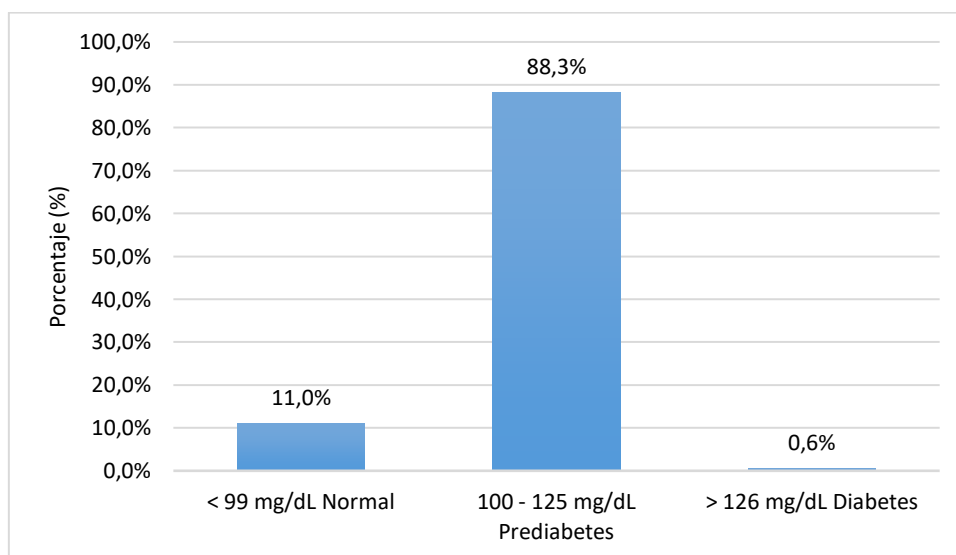
Tabla 5

Variable 2: Prediabetes

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
< 99 mg/dL Normal	17	11.0%	11.0%
100 - 125 mg/dL Prediabetes	136	88.3%	99.4%
> 126 mg/dL Diabetes	1	0.6%	100.0%
Total	154	100.0	
Mín. 0.89	Máx. 125.0	Media \pm DS. 107.25 \pm 0.562	

Figura 3

Variable 2: Prediabetes



Los resultados de la tabla 5 y la figura 3 sobre la prevalencia de prediabetes en pacientes que fueron tratados en el CAP en Lima muestran que el 88.3% de los pacientes tienen un nivel de glucosa que varía entre 100 y 125 mg/dl, lo cual se considera prediabetes. El 11% de los pacientes tiene un nivel inferior a 99 mg/dl, lo cual se considera normal, y el 0.6% tiene un nivel superior a 126 mg/dl, lo cual se considera diabetes. Además, las estadísticas descriptivas revelaron que el nivel más bajo de microgramos por

decilitro fue de 0.89, mientras que el nivel más alto fue de 125 mg/dL. El nivel promedio de microgramos por decilitro fue de 107.25, con una desviación estándar de ± 0.562

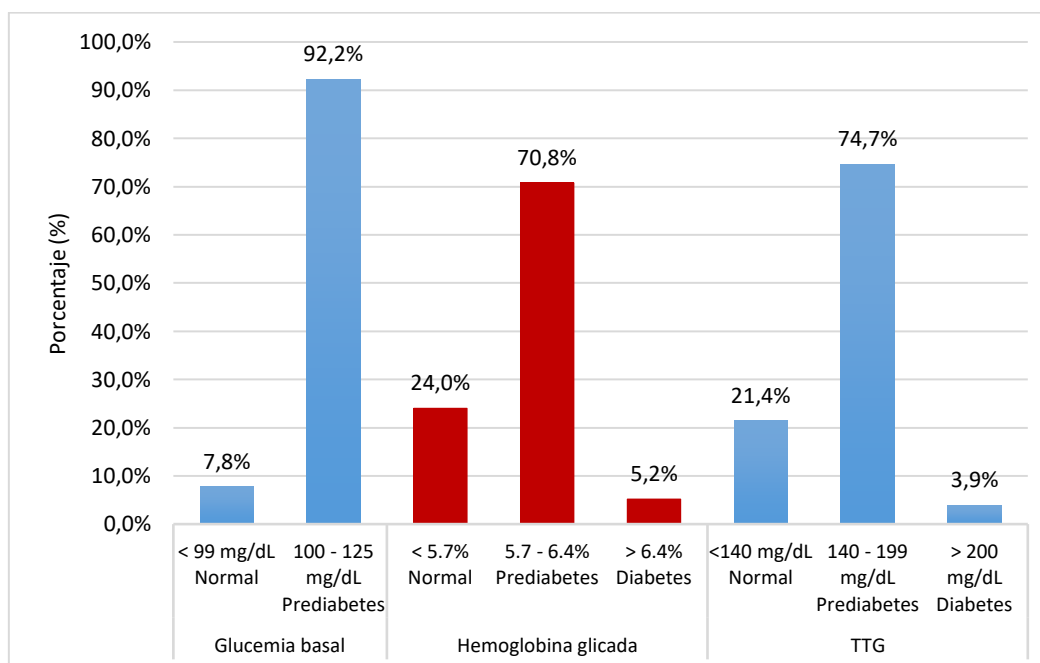
Tabla 6

Dimensiones de la variable 2

	Dimensiones / Escala	Frecuencia	Porcentaje
Glucemia basal	< 99 mg/dL Normal	12	7.8%
	100 - 125 mg/dL Prediabetes	142	92.2%
Hemoglobina glicada	< 5.7% Normal	37	24.0%
	5.7 - 6.4% Prediabetes	109	70.8%
	> 6.4% Diabetes	8	5.2%
Test de tolerancia de glucosa (TTG)	<140 mg/dL Normal	33	21.4%
	140 - 199 mg/dL Prediabetes	115	74.7%
	> 200 mg/dL Diabetes	6	3.9%

Figura 4

Dimensiones de la variable 2



Teniendo en cuenta los hallazgos presentados en la tabla 6 y la figura 4 sobre las dimensiones de la variable 2, es evidente que el nivel de glucemia basal de los pacientes evaluados en el 92.2% de los casos estaba entre 100 y 125 mg/dL, lo cual se considera prediabetes. Además, el nivel de hemoglobina glicada (HbA1c) en los pacientes tratados

reveló que el 70.8% de ellos tenía un nivel de hemoglobina glicada que estaba entre 5.7-6.4%, lo cual es equivalente a tener prediabetes. Por otro lado, según la prueba de tolerancia a la glucosa (TTG), el 74.7% de los individuos tenían un rango de 140-199 mg/dL, lo cual se considera prediabetes.

4.1.2. Prueba de hipótesis

Hipótesis general

Hi: Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

Ho: No existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

Tabla 7

Matriz de correlación entre la microalbuminuria y la prediabetes

Correlaciones			
		Microalbuminuria	Prediabetes
Microalbuminuria	Correlación de Pearson	1	0.838
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	154	154
Prediabetes	Correlación de Pearson	0.838	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	154	154

Las variables microalbuminuria y prediabetes tuvieron un coeficiente de correlación de Pearson (r) positivo muy alto de 0.838, con un valor de significancia bilateral de 0.000, como se muestra en la Tabla 7. Lo que significa que hay asociación según la estadística de Pearson ($p < 0.05$). Por lo tanto, se puede aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula. Esto significa que: Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

H1: Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el valor de la glucemia basal en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

H0: No existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el valor de la glucemia basal en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

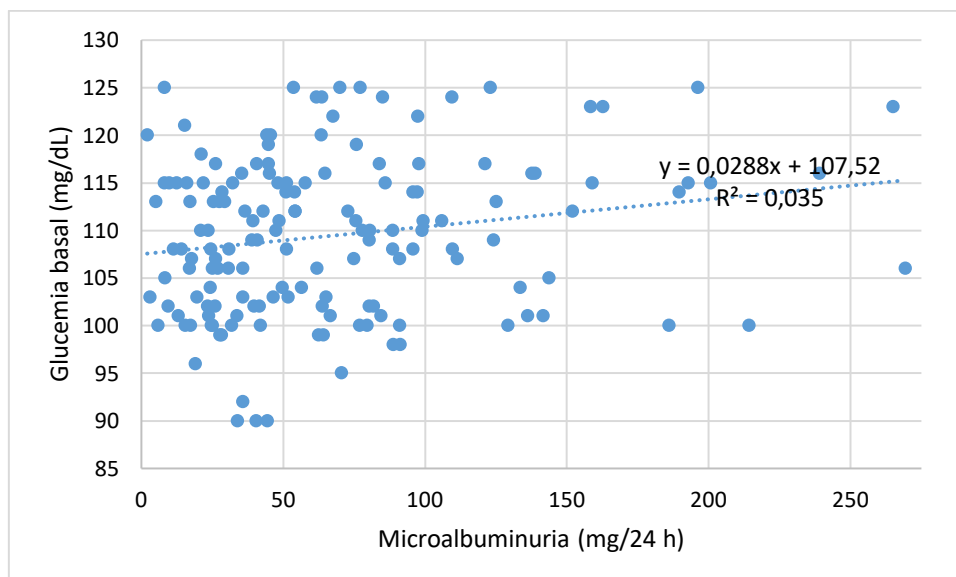
Tabla 8

Correlación entre la microalbuminuria y la glucemia basal

		Microalbuminuria		Total	
		0 - 30 Normal	30- 300 Microalbuminuria		
Glucemia basal	< 99 mg/dL	Recuento	12	0	12
	Normal	% del total	7.8%	0.0%	7.8%
	100 - 125 mg/dL	Recuento	10	132	142
	Prediabetes	% del total	6.5%	85.7%	92.2%
Total		Recuento	22	132	154
		% del total	14.3%	85.7%	100.0%

Figura 5

Dispersión entre la microalbuminuria y la glucemia basal



Con respecto al porcentaje de pacientes con niveles de glucemia basal que visitaron el CAP en Lima, el 85.7% (n = 132) de pacientes con prediabetes (100-125 mg/dL), tenían valores de microalbuminuria entre 30 - 300 mg/24 h, como se indica en la Tabla 8.

Asimismo, hay un patrón en los datos en la figura 5, lo cual es indicativo de la correlación entre las dos variables; esto puede atribuirse a los valores de microalbuminuria.

Además, la variabilidad del modelo de regresión lineal fue indicada por el coeficiente de determinación ($R^2 = 0.035$), se encontró un coeficiente de correlación de Pearson positivo alto ($r = 0.712$ con un nivel de significancia de 0.000, que es menor que $p < 0.05$, razón por la cual la hipótesis propuesta se acepta, señalando que: Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el valor de la glucemia basal en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

Hipótesis específica 2

H2: Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el valor de la hemoglobina glicada en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

H0: No existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el valor de la hemoglobina glicada en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

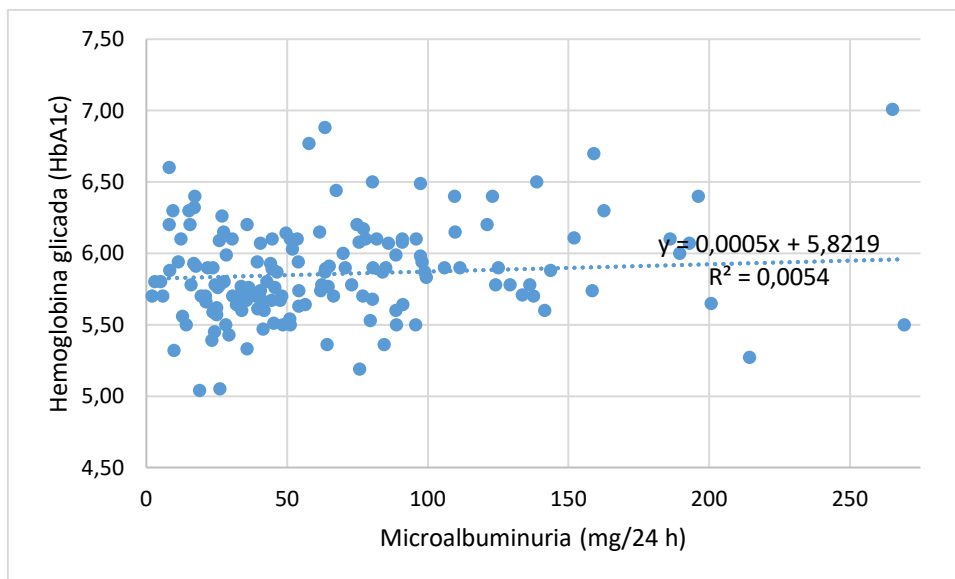
Tabla 9

Correlación entre la microalbuminuria y la hemoglobina glicada (HbA1c)

			Microalbuminuria		Total
			0 - 30 Normal	30- 300 Microalbuminuria	
Hemoglobina glicada	< 5.7% Normal	Recuento	22	15	37
		% del total	14.3%	9.7%	24.0%
	5.7 - 6.4% Prediabetes	Recuento	0	109	109
		% del total	0.0%	70.8%	70.8%
	> 6.4% Diabetes	Recuento	0	8	8
		% del total	0.0%	5.2%	5.2%
	Total	Recuento	22	132	154
		% del total	14.3%	85.7%	100.0%

Figura 6

Dispersión entre la microalbuminuria y la hemoglobina glicada (HbA1c)



Entre los pacientes atendidos en el CAP de Lima por niveles de hemoglobina glicada (HbA1c), la Tabla 9 muestra que el 70.8% ($n = 109$) de aquellos con prediabetes (5.7-6.4%), tenían valores de microalbuminuria entre 30 - 300 mg/24 h. Asimismo, hay un patrón claro en los datos en la figura 6, lo cual es indicativo de la correlación entre las dos variables.

Por otra parte, el coeficiente de determinación ($R^2 = 0.0054$) mostró que el modelo de regresión lineal era variable, y se observó un coeficiente de correlación de Pearson positivo moderado ($r = 0.654$) con un nivel de significancia de 0.000, que es menor que $p < 0.05$. En consecuencia, se acepta la hipótesis propuesta, señalando que: existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el valor de la hemoglobina glicada en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

Hipótesis específica 3

H3: Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el test de tolerancia de glucosa en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

Ho: No existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el test de tolerancia de glucosa en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

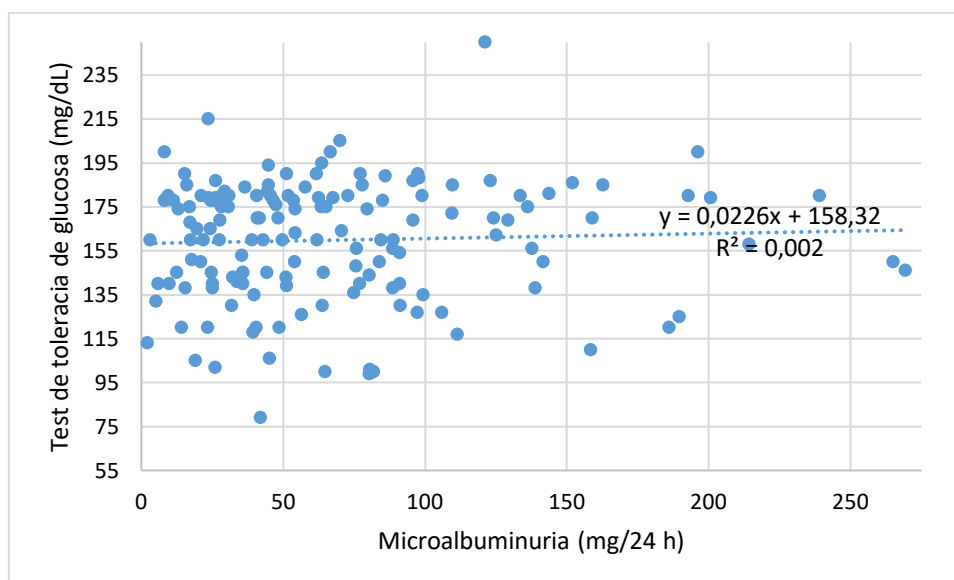
Tabla 10

Correlación entre la microalbuminuria y el test de tolerancia de glucosa (TTG)

			Microalbuminuria		Total
			0 - 30 Normal	30- 300 Microalbuminuria	
Prueba de tolerancia a la Glucosa (TTG)	<140 mg/dL	Recuento	22	11	33
	Normal	% del total	14.3%	7.1%	21.4%
	140 - 199 mg/dL	Recuento	0	115	115
	Prediabetes	% del total	0.0%	74.7%	74.7%
	> 200 mg/dL	Recuento	0	6	6
	Diabetes	% del total	0.0%	3.9%	3.9%
Total		Recuento	22	132	154
		% del total	14.3%	85.7%	100.0%

Figura 7

Dispersión entre la microalbuminuria y el test de tolerancia de glucosa (TTG)



Con respecto al porcentaje de pacientes del test de tolerancia de glucosa que visitaron el CAP en Lima, el 74.7% (n = 115) de pacientes con prediabetes (140-199 mg/dL), tenían valores de microalbuminuria entre 30 - 300 mg/24 h (Tabla 10). Asimismo,

hay un patrón claro en los datos en la figura 7, lo cual es indicativo de la correlación entre las dos variables.

Asimismo, la variabilidad del modelo de regresión lineal fue indicada por el coeficiente de determinación ($R^2 = 0.002$), se encontró un coeficiente de correlación de Pearson positivo alto ($r = 0.714$) con un nivel de significancia de 0.000, que es menor que $p < 0.05$, razón por la cual la hipótesis propuesta se acepta, señalando que: Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el test de tolerancia de glucosa en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

4.1.3. Discusión de resultados

Esta investigación, encontró que la mayoría de los pacientes con prediabetes eran mayores de 64 años y predominantemente mujeres. Se observó microalbuminuria en el 85.7% y niveles elevados de glucosa en el 88.3%. Además, se identificó una fuerte correlación positiva ($r = 0.838$) entre microalbuminuria y prediabetes.

Los resultados tienen consonancia con el estudio de Xiong et al. (17), quienes hallaron una asociación lineal entre mayor actividad física y menor riesgo de albuminuria en pacientes con diabetes o prediabetes, destacando la conexión entre alteraciones metabólicas y disfunción renal temprana.

Por otra parte, Debasish et al. (19) identificaron que personas con prediabetes mostraban niveles elevados de albúmina urinaria, apoyando la microalbuminuria como un marcador temprano de daño renal relacionado con alteraciones del metabolismo glucémico. De igual forma, Vera et al. (22) identificaron asociaciones significativas entre microalbuminuria, sexo y edad, en concordancia con las características demográficas observadas en la presente investigación.

Seguidamente, se identificó en el análisis realizado en el CAP que, el 92.2% de los pacientes presentó glucemia basal en rango de prediabetes (100–125 mg/dL) y el 85.7%

mostró microalbuminuria (30–300 mg/24h). Se evidenció una asociación significativa entre ambas variables, con un coeficiente de correlación de Pearson positivo alto ($r = 0.712$).

Estudios como el de Fabre et al. (18) demostraron una alta concordancia entre las mediciones de glucosa por glucómetro y los análisis de laboratorio, resaltando su utilidad en el monitoreo de la glucemia. Asimismo, Choi et al. (20) encontraron mayor prevalencia de microalbuminuria en pacientes con glucosa en ayunas alterada (IFG) en comparación con aquellos clasificados como prediabéticos según niveles de HbA1c.

De igual modo, Vera et al. (22) señalaron que la glucemia en ayunas elevada puede estar relacionada con el desarrollo progresivo de microalbuminuria. Del mismo modo, Collazos et al. (24) encontraron una mayor prevalencia de albuminuria en pacientes con mal control glucémico, en comparación con aquellos con niveles adecuados de glucosa, destacando la influencia del control metabólico en la salud renal.

Por otra parte, en la hemoglobina glicada, se encontró que 70.8% de los pacientes atendidos en el CAP de Lima en 2024 presentaba valores entre 5.7% y 6.4%, rango correspondiente a prediabetes. Lo que arrojó una asociación significativa entre las variables hemoglobina glicada y microalbuminuria de valor Pearson positivo moderado de $r = 0.654$.

Lo que guarda relación con Guerreros & Collazos (26) quienes encontraron una mayor prevalencia de albuminuria en pacientes con mal control glucémico, con concentraciones superiores a 30 mg/dL en la primera orina del día. Estos hallazgos sugieren una relación entre la desregulación glucémica crónica y el daño renal temprano, reforzando la importancia del control metabólico en la prevención de complicaciones renales.

Del mismo modo, Vera et al. (22) hallaron concordancia entre la glucosa en ayunas, postprandial y HbA1c, destacando que la PPG detectó más casos de alteración glucémica de forma aislada. Esto sugiere que la HbA1c, aunque útil, podría no ser suficiente por sí sola para identificar todas las alteraciones metabólicas vinculadas al riesgo de microalbuminuria.

Adicionalmente, Miranda & Lezama (23) reportaron casos de microalbuminuria en pacientes con niveles normales de HbA1c, indicando que no siempre existe una relación directa entre ambos indicadores. Esto sugiere que factores como la edad, la hipertensión o condiciones individuales de la función renal también pueden influir en su aparición, más allá del control glucémico.

En cuanto a, la relación entre la microalbuminuria y los resultados del test de tolerancia a la glucosa (TTG) en pacientes atendidos en el CAP de Lima en 2024, se observó que 74.7% presentó valores entre 140 y 199 mg/dL correspondiéndose a un diagnóstico de prediabetes. Además, se hizo presente un coeficiente de correlación de Pearson positivo alto ($r = 0.714$), indicando relación significativa entre los niveles de microalbuminuria y la alteración en la tolerancia a la glucosa.

Fabre et al. (18) destacaron la alta concordancia diagnóstica de la prueba de tolerancia oral a la glucosa (TTG) con los resultados de laboratorio, validando su utilidad en la detección de alteraciones glucémicas vinculadas a microalbuminuria. Asimismo, Rojas et al. (21) encontraron que el marcador QuantoseTM-IR fue más eficaz que el TTG y la glucosa en ayunas para detectar resistencia a la insulina, lo que favorece una identificación temprana del riesgo metabólico y posibles complicaciones renales.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Primera: Se confirmó que existe relación significativa entre los niveles de microalbuminuria y la presencia de prediabetes mediante el análisis de correlación de Pearson, obteniéndose un coeficiente positivo muy alto de 0.838. Por lo tanto, a mayor disfunción glucémica en estado prediabético, mayor es la probabilidad de presentar daño renal incipiente reflejado en la excreción elevada de albúmina urinaria.

Segunda: Se identificó asociación directa entre los niveles de microalbuminuria y los valores de glucemia basal en pacientes en condición de prediabetes por el valor arrojado por Pearson de 0.712. Lo cual indica que la disfunción metabólica reflejada en niveles elevados de glucemia basal podría contribuir al desarrollo temprano de daño renal, incluso antes del diagnóstico formal de diabetes. Por tanto, la microalbuminuria puede considerarse un indicador sensible de alteración renal vinculada al descontrol glucémico en la etapa prediabética.

Tercera: Se determinó correlación entre los niveles de microalbuminuria y los valores de hemoglobina glicada (HbA1c) en pacientes en condición de prediabetes, señalado por Pearson 0.654. Esto sugiere que el aumento progresivo de la hemoglobina glicada, como marcador del control glucémico a mediano plazo, se asocia con la aparición de daño renal incipiente. Sin embargo, otros factores adicionales pueden intervenir en la presencia de microalbuminuria.

Cuarta: Se estableció la existencia de una relación entre niveles de microalbuminuria y los resultados del test de tolerancia a la glucosa (TTG) en pacientes con prediabetes, reflejado por el valor Pearson obtenido de 0.714. Indicando que, a mayor alteración en la tolerancia a la glucosa, mayor es la probabilidad de presentar niveles elevados de albúmina urinaria.

5.2. Recomendaciones

Primero: Implementar en los establecimientos de atención primaria la evaluación sistemática de microalbuminuria como parte del tamizaje rutinario en pacientes con factores de riesgo metabólico o diagnóstico de prediabetes. Esta medida permitiría la detección temprana de daño renal incipiente, favoreciendo intervenciones oportunas que prevengan la progresión hacia nefropatía diabética o enfermedad renal crónica.

Segundo: Se recomienda que los pacientes diagnosticados con prediabetes sean derivados a una especialidad (endocrinólogo), para asegurar un manejo adecuado y personalizado. Esto conduce a un control más preciso del metabolismo glucémico, reduciendo el riesgo de progresión hacia la diabetes y previniendo complicaciones asociadas como la microalbuminuria y el daño renal temprano.

Tercero: Utilizar la HbA1c como parte de un enfoque complementario en la evaluación del riesgo renal, sin limitar su uso como único marcador. Dado que otros factores pueden influir en la aparición de microalbuminuria, se sugiere implementar un monitoreo integral que combine HbA1c, glucemia basal y pruebas urinarias, con el fin de fortalecer la detección precoz de complicaciones renales en pacientes con desregulación metabólica.

Cuarto: Ante el limitado uso del TTG en el diagnóstico de prediabetes y su relación con daño renal incipiente, se recomienda fortalecer su implementación como prueba complementaria. El TTG debe considerarse especialmente en casos donde la glucemia basal o la HbA1c no sean concluyentes, integrándolo con pruebas de función renal como la microalbuminuria, a fin de lograr una evaluación más completa del riesgo metabólico y renal desde etapas tempranas.

REFERENCIAS

1. Prasad R, Tikaria R. Microalbuminuria. StatPearls Publishing. 2020: 23. <https://europepmc.org/article/NBK/nbk563255>
2. Vergara A, Martínez A, Gorriz J, de Álvaro F, Navarro J, Soler M. Enfermedad Renal Diabética: Albuminuria y Progresión. Nefrología al Día. 2022. <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-diabetica-albuminuria-progresion-292>
3. Zavala A, Anmerys V, Bravo M. Biomarcadores emergentes y su utilidad para la detección temprana del daño renal en pacientes con diabetes mellitus, hipertensión arterial. Revista Científica de Salud BIOSANA. 2024; 4(4), 402-412. <https://doi.org/10.62305/biosana.v4i4.244>
4. Asociación Latinoamericana de diabetes. Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia. México; 2020. [Internet]. [Consultado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <http://publisher.alad.permanyer.com/>
5. Valdivieso J, Jiménez A, Alvarado D, Mejía J, Cango A, Pacheco S. Confiabilidad del Test de Riesgo de Diabetes Tipo 2 de la Asociación Americana de Diabetes como Cribado para Prediabetes en los Visitantes de SOLCA Núcleo de Loja. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 2024; 8(2): 949-959. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10541
6. Rooney M, Fang M, Ogurtsova K. Prevalencia mundial de prediabetes. La carga global de prediabetes es creciente y alarmante. Global Prevalence of Prediabetes. 2023. <https://www.intramed.net/content/104758>

7. Arranz E, Ruiz A, Álvarez J, Vicente T, Martínez N, Rivera M. Prevalencia de prediabetes y asociación con factores cardiometabólico y renales. Estudio SIMETAP-PRED. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*. 2022; 34(4): 193-204. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2021.12.002>
8. Echouffo J, Selvin E. Pre-Diabetes and What It Means: The Epidemiological Evidence. *Annu Rev Public Health*. 2023;4 2:59–77. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-090419-102644>
9. Navas M. Microalbuminuria como marcador de daño renal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. [Tesis de Grado en Laboratorio Clínico]. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador; 2023. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/39929>
10. Debasish K, Aya E, Gayathri D, Anna F, James P. Predictors and determinants of albuminuria in people with prediabetes and diabetes based on smoking status: A cross-sectional study using the UK Biobank data. *The Lancet Summit*. 2024; 51: 101544. [https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370\(22\)00274-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370(22)00274-7/fulltext)
11. Calcina N. Hemoglobina glicosilada y microalbuminuria en pacientes diabéticos tipo 2 atendidos en un laboratorio privado–Arequipa 2021. [Tesis de Especialización en Laboratorio Clínico]. Universidad Continental. Perú; 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/10612>
12. Vera V, Osada E, Valladares M. Validity of the American Diabetes association Diabetes risk test as screening for Prediabetes in a sample of peruvian workers. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*. 2021; 21(3): 14. <https://inicib.urp.edu.pe/rfmh/vol21/iss3/14/>

13. Seclén S, Villena J, Pinto M, Paz J, Ticse R, Rocca J, Bolaños R. Prediabetes en Perú: consenso de expertos. *Revista de la ALAD*. 2020; 10(2). <http://dx.doi.org/10.24875/ALAD.20000409>
14. Arocha J, Martínez G, Marchan A, Aure G. Prediabetes and its complex spectrum as a challenge to daily clinical practice. *Revista Científica CMDLT*. 2022; 16(1). <https://doi.org/10.55361/cmdlt.v16i1.251>
15. Chiquito B, Pluas M. Prevalencia del síndrome metabólico y la utilidad diagnóstica de la hemoglobina glicosilada en Latinoamérica. [Tesis de Grado en Laboratorio Clínico]. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador; 2023. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5578>
16. Hinojoza G, Paramio A. La microalbuminuria en el diagnóstico precoz del daño renal en pacientes diabéticos. *Rev. Finlay*. 2021; 11(2): 122-131. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S222124342021000200122&lng=es.
17. Xiong B, Rey Y, Lisha W, Rui É, Min Z, Rey J, Yingrui L, Bin L, Kaihu X. Qiang E. Association of domain-specific physical activity with albuminuria among prediabetes and diabetes: a large cross-sectional study. *Journal of Transl Med*. 2024; 22: 252. <https://doi.org/10.1186/s12967-024-05061-6>
18. Fabre B, Martínez E, Manzano M, Carcavilla A, Morales M, Pinilla I, Oliver P. Uso de glucómetros durante la prueba de tolerancia oral a la glucosa en niños para el diagnóstico de prediabetes y diabetes. Estudio comparativo. *Advances in Laboratory Medicine/Avances en Medicina de Laboratorio*. 2024. (0). <https://doi.org/10.1515/almed-2024-0017>

19. Debasish K, Aya E, Gayathri D, Anna F, James P. Predictors and determinants of albuminuria in people with prediabetes and diabetes based on smoking status: A cross-sectional study using the UK Biobank data. *The Lancet Summit*. 2022; 51: 101544. [https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS25895370\(22\)00274-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS25895370(22)00274-7/fulltext)
20. Choi J, Lee M, Fujii T. Insulin Resistance and Microalbuminuria in patients with impaired fasting glucose versus hemoglobin A1c-Defined prediabetes. *Annals of Clinical & Laboratory Science*. 2022; 52(5): 802-810. <http://www.annclinlabsci.org/content/52/5/802.full>
21. Rojas J, Mota V, Martínez D, Covarrubias A, Flores G, López S, Velázquez B. Reliability of QuantoseMR-RI analysis for prediabetes diagnosis of patients at primary care. *Anales Médicos de la Asociación Médica del Centro Médico ABC*. 2022; 67(3): 177-183. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=107650>
22. Vera V, Zuzunaga F, Loayza J, Vásquez L, Paucar C, Valladares M, Jhony A. Concordancia y factores asociados en los criterios diagnósticos de prediabetes y diabetes: un análisis de la glucosa en ayunas, la glucosa posprandial y la hemoglobina glucosilada. *Revista de Endocrinología y Metabolismo*. 2024; 14 (1): 48-58. <https://doi.org/10.14740/jem919>
23. Miranda, A. G., & Lezama Flores, L. (2023). Correlación de microalbuminuria y hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en el Policlínico Metropolitano, Huancayo-2021. [Tesis de Grado en Tecnología Médica con Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica]. Universidad Continental. Perú; 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/13433>

24. Collazos L, Guerreros C, Herrera P, Benites V. Association between glycemetic control and albuminuria among Peruvian adults with diabetes mellitus 2: a cross-sectional analytical study. Sao Paulo Medical Journal. 2022; 140: 767-774. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2021.0448.R2.07022022>
25. Lepage F, Talavera J, Torres J, Zuzunaga F, Cruz L, Jhony A, Vera V. Precisión de la prueba de riesgo del ADA y la prueba de riesgo peruana como cribado para prediabetes. Revista Cubana de Medicina Militar. 2022; 51(4): 02202262. <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/2262>
26. Guerreros C, Collazos L. Asociación entre el control glicémico y microalbuminuria en pacientes diabéticos tipo 2 en una clínica privada de Lima, Perú. [Tesis de grado en Medicina]. Universidad de Ciencias Aplicadas. Perú; 2021. <http://hdl.handle.net/10757/655146>
27. Arévalo J, Cunalata A. Microalbuminuria como marcador temprano de daño renal en pacientes con Diabetes Mellitus. [Tesis de Grado en n Ciencias de la Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico]. Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador; 2022. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9448>
28. Navas M, Veloz A. Microalbuminuria como indicador de daño renal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Salud, Ciencia y Tecnología. 2023; 3: 485-485. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023485>
29. Ríos E, Fleitas J, Pérez L. Valor pronóstico de la microalbuminuria en el seguimiento de pacientes diabéticos e hipertensos. In cibamanz. 2021. <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021/paper/view/675/0>
30. Morales H. Proteinuria, Microalbuminuria y su relación con consumo de suplementos proteicos en deportista mayores de 18 años de la ciudad de Milagro.

- [Tesis de Maestría en Química Aplicada]. Universidad Estatal el Milagro. Ecuador; 2021. Disponible en: <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/6534>
31. Valera E. Factores asociados a microalbuminuria en pacientes del centro de salud Buenos Aires de Villa del distrito de Chorrillos. [Tesis de Grado en Médica Cirujana]. Universidad Ricardo Palma. Perú; 2024. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/7371>
32. Ramírez J, Lavi Villacorta O. Prevalencia de microalbuminuria en pacientes diabéticos que acuden al laboratorio de bioquímica del hospital III Iquitos EsSalud de enero a diciembre del 2020. [Tesis de Grado en Tecnología Médica, Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica]. Universidad Científica del Peru; 2021. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14503/1665>
33. Ramos J, Miranda D, Boffill R. Utilidad de la microalbuminuria en la pesquisa del daño renal temprano en pacientes adultos mayores Benefit of the microalbuminuria in the investigation of the renal damage early on patient older adults. Eventosapspr. 2020. <https://eventosapspr.sld.cu/index.php/apspr/2024/paper/download/97/177>
34. Ríos R. Factores asociados a microalbuminuria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en el hospital Essalud Cusco, 2020-2022. [Tesis de Grado de Médico Cirujano]. Universidad Nacional de san Antonio Abad del Cusco. Perú; 2023. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12918/8091>
35. Hinojoza G, Paramio A. La microalbuminuria en el diagnóstico precoz del daño renal en pacientes diabéticos. Revista Finlay. 2021; 11(2): 122-131. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S222124342021000200122&lng=es

36. Murillo J, Chinga T, Orosco D. Microalbuminuria y su efectividad en el diagnóstico precoz de insuficiencia renal. *MQRInvestigar*. 2024; 8(1): 2311-2328. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.2311-2328>
37. García R, León J, Mina J. Utilidad clínica de microalbuminuria para el diagnóstico de insuficiencia renal en adultos mayores. *MQRInvestigar*. 2023; 7(1): 1669-1694. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.1669-1694>
38. Chimbolema W. Microalbuminuria como marcador de daño renal en pacientes con hipertensión arterial. [Tesis de Grado en Ciencias de la Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico]. Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador; 2022. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9165>
39. Lainez N. Microalbuminuria como indicador de lesión renal en pacientes hipertensos atendidos en un hospital nivel II en la ciudad de Lima. [Tesis de Especialidad en Bioquímica Clínica]. Universidad Nacional Federico Villarreal. Perú; 2024. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13084/9162>
40. Kirthi V, Zuckerman B, Alam U, Bunce C, Hopkins D, Jackson T. Associations between dysglycemia, retinal neurodegeneration, and microalbuminuria in prediabetes and type 2 diabetes. *Retina*. 2022; 42 (3):442-449. <https://doi.org/10.1097/iae.0000000000003337>
41. Quintanilla M. Hemoglobina glicosilada como factor de riesgo para microalbuminuria en pacientes diabéticos del Hospital Víctor Lazarte Echegaray. [Tesis de Segunda Especialidad Profesional de Médico Especialista en Patología Clínica]. Universidad Privada Antenor Orrego. Perú; 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/7986>

42. Ruiz E. Nuevo sistema de diagnóstico basado en la no linealidad de la creatinina sérica y NGAL urinario para la detección de progresión rápida de la enfermedad renal crónica avanzada. [Tesis Doctoral en Fisiopatología y Farmacología]. Universidad de Salamanca. España; 2021. Disponible en: https://gedos.usal.es/bitstream/10366/149425/1/TDEX_RuizFerrer%20CE%20%28v.r.%29_ENFERMEDADRENAL.pdf
43. Flores H, Guajardo J, Ruiz J. Nivel de Conocimiento sobre la Diabetes Mellitus Tipo 2 y Estilo de Vida en Prediabéticos de la Unidad de Medicina Familiar N° 73. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2023; 7(6), 1012-1032. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8740
44. Echouffo J, Perreault L, Dagogo S. Diagnosis and management of prediabetes: a review. *Jama*. 2023; 329(14): 1206-1216. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.4063>
45. Rooney M, Fang M, Ogurtsova K, Ozkan B, Echouffo J, Boyko E, Selvin E. Global prevalence of prediabetes. *Diabetes Care*. 2023; 46(7): 1388-1394. <https://doi.org/10.2337/dc22-2376>
46. Davidson K, Barry M, Mangione C, Cabana M, Caughey A, Davis E. US Preventive Services Task Force. (2021). Screening for prediabetes and type 2 diabetes: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *Jama*. 2021; 326(8): 736-743. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.12531>
47. Villacreses V, Valero N. Hemoglobina glicosilada y su importancia en el diagnóstico de alteraciones metabólicas en pacientes diabéticos. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*. 2022; 4(4): 276-290. <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/download/219/307/565>

48. Chakkalakal R, Galaviz K, Sathish T, Shah M, Narayan K. Test and treat for prediabetes: a review of the health effects of prediabetes and the role of screening and prevention. *Annual Review of Public Health*. 2023; 45. <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-publhealth-060222-023417>
49. Herman W. Prediabetes diagnosis and management. *JAMA*. 2023; 329(14): 1157-1159. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.4406>
50. Mata M, Artola S, Escalada J, Ezkurram P, Ferrer J, Fornos J, Rica I. Consenso sobre la detección y el manejo de la prediabetes. Grupo de Trabajo de Consensos y Guías Clínicas de la Sociedad Española de Diabetes. *Avances en Diabetología*. 2015; 31(3): 89-101. <https://doi.org/10.1016/j.avdiab.2014.10.007>
51. Requena A. Detección automática de prediabetes utilizando técnicas de análisis de patrones y datos clínicos en registros médicos en pacientes del subcentro de salud de la parroquia rural Pimocha del cantón de Babahoyo provincia de los ríos en el año 2024. [Tesis de Grado en Ingeniería de Sistemas de Información]. Universidad Técnica de Babahoyo]. Ecuador; 2024. Disponible en: <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/16985/E-UTB-FAFI-SIST-INF-000264.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
52. Rojas R, Escamilla C, Castro L, Gómez D, Romero M, Hernández M, Aguilar C. Detection of prediabetes and diabetes. *salud pública de México*. 2024; 66(4): 539-548. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=117557>

53. Zhang J, Deng Y, Wan Y, He S, Cai W, Xu J. Association between serum albumin level and microvascular complications of type 2 diabetes mellitus. *Targets and Therapy*. 2022; 2173-2182. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S373160>
54. Jung C, Yoo T. Pathophysiologic mechanisms and potential biomarkers in diabetic kidney disease. *Diabetes & Metabolism Journal*. 2022; 46(2): 181-197. <https://doi.org/10.4093/dmj.2021.0329>
55. Cebrián A. Prediabetes, ¿cómo abordarla en el 2024?. *Diabetes práctica*. 2024; 15(01): 1-40. <https://www.diabetespractica.com/files/118/art1.pdf>
56. DeFronzo R, Reeves W, Awad A. Pathophysiology of diabetic kidney disease: impact of SGLT2 inhibitors. *Nature Reviews Nephrology*. 2021;17(5): 319-334. <https://doi.org/10.1038/s41581-021-00393-8>
57. Riveros D, Ortiz A, Canela J, Monleón A, Ayala N. Hemoglobina glicosilada en población diabética en periodo de pandemia covid-19 en un centro de atención primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2023; 7(1): 281-295. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4393
58. Chila K, García L. Niveles de péptido C y hemoglobina glicosilada según el tipo de tratamiento en pacientes diabéticos tipo II del IESS – esmeraldas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2023; 6(6): 13848-13869. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4374
59. Fuentes J, Torres Z. Actualización de Enfoque Diagnóstico de Diabetes Gestacional: Test O'Sullivan vs Test Tolerancia de Glucosa: Update on Diagnostic Approach to Gestational Diabetes: O'Sullivan Test vs Glucose Tolerance Test. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*. 2023; 4(1): 317. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.576>

60. Cohen N. Metodología de la investigación ¿para qué? Buenos Aires: Editorial Teseo; 2019.
61. Hernández R, Mendoza C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: Editorial Mc Graw Hill Education; 2018.
62. Arias F. El proyecto de investigación. Caracas: Editorial Episteme; 2016.
63. Hernández R, Fernández C, y Baptista M. Metodología de la investigación. 5ta Edición. México. Editorial McGraw-Hill; 2014.
64. Ochoa I, Castro T. Microalbuminuria como detección en diagnóstico precoz de nefropatía en pacientes diabéticos. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS. 2023; 5(3): 494-506.
<https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i3.566>
65. Rendón H. & Cruz D. Microalbuminuria en población infantil. Boletín Clínico Hospital Infantil Del Estado de Sonora. 2021; 35(2): 99-103.
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=98901>
66. Ruiz H, Iruegas J, Salazar J. Nivel de Conocimiento sobre la Diabetes Mellitus Tipo 2 y Estilo de Vida en Prediabéticos de la Unidad de Medicina Familiar N° 73. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 2023; 7(6): 1012-1032.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8740
67. Jara J, Ruiz A, Infante D, Samaniego J, Salinas A, González S, Zuñiga M. Confiabilidad del Test de Riesgo de Diabetes Tipo 2 de la Asociación Americana de Diabetes como Cribado para Prediabetes en los Visitantes de SOLCA Núcleo de Loja. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 2024; 8(2): 949-959.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10541

68. Alfaro P. Factores asociados a microalbuminuria en pacientes del centro de atención integral de diabetes e hipertensión EsSALUD 2011. [Tesis de Maestría en Medicina Interna]. Universidad San Martín de Porres. Perú; 2018. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/3558?show=full>
69. Observatori de Bioètica i Dret. El Informe Belmont [Internet]. 1979. Disponible en: <https://www.bioeticayderecho.ub.edu/archivos/norm/InformeBelmont.pdf>

Anexos

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título de la Investigación: Relación de la microalbuminuria y la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE	METODOLOGIA
<p>¿Cómo la microalbuminuria se relaciona con la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>1. ¿Cuál es la relación entre la microalbuminuria y el valor de la glucemia basal en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024?</p> <p>2. ¿Cuál es la relación entre la microalbuminuria y el valor de la hemoglobina glicada en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024?</p> <p>3. ¿Cuál es la relación entre la microalbuminuria y el test de tolerancia de glucosa en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024?</p>	<p>Determinar cómo la microalbuminuria se relaciona con la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICOS</p> <p>1. Identificar la relación entre la microalbuminuria y el valor de la glucemia basal en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.</p> <p>2. Determinar la relación entre la microalbuminuria y el valor de la hemoglobina glicada en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.</p> <p>3. Establecer la relación entre la microalbuminuria y el test de tolerancia de glucosa en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.</p>	<p>Hi: Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.</p> <p>Ho: No existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>- Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el valor de la glucemia basal en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.</p> <p>- Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el valor de la hemoglobina glicada en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.</p> <p>- Existe relación estadísticamente significativa entre la microalbuminuria y el test de tolerancia de glucosa en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024.</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Microalbuminuria</p> <p>Dimensiones</p> <p>Valor de microalbuminuria</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Prediabetes</p> <p>Dimensiones</p> <p>Glicemia basal</p> <p>Hemoglobina glicada (HbA1c)</p> <p>Test de tolerancia de glucosa</p>	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Diseño: no experimental</p> <p>Alcance: Correlacional</p> <p>Población: 255 historias clínicas de pacientes prediabéticos atendidos en CAP de Lima</p> <p>Muestra: 154 historias clínica</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Observación Ficha de recolección de datos</p> <p>Técnicas estadísticas de análisis de procesamiento de datos: Software SPSS v.30</p>

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

Ficha de recolección de datos

Variable 1. Microalbuminuria

Paciente	Código
Edad	Años
Sexo	
Microalbuminuria	Valor mg/24 h

Variable 2. Prediabetes

Glicemia basal	Valor mg/dL
Hemoglobina glicada (HbA1c)	Valor mg/dL
Test de tolerancia de glucosa	Valor mg/dL
Diagnóstico	

Anexo 3: Validez del instrumento

Validador 1



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre la tesis "RELACIÓN DE LA MICROALBUMINURIA Y LA PREDIABETES EN PACIENTES ATENDIDOS EN CAP DE LIMA 2024" para lo cual se requiere que pueda calificar, marcando con un aspa (X) en la casilla correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

Ítem N°	Criterio	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	x		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	x		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	x		
4	La estructura del instrumento es adecuada	x		
5	El instrumento responde a la operacionalización de la variable	x		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	x		
7	Los ítems son claros en lenguaje entendible	x		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación	x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Mg: Víctor Raúl Huamán Cárdeas

DNI: 70092305

Especialidad del validador: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Fecha: 6/12/2024

firma del Juez experto

Validador 2



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre la tesis "RELACIÓN DE LA MICROALBUMINURIA Y LA PREDIABETES EN PACIENTES ATENDIDOS EN CAP DE LIMA 2024" para lo cual se requiere que pueda calificar, marcando con un aspa (X) en la casilla correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

Item N°	Criterio	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	X		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	X		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	X		
4	La estructura del instrumento es adecuada	X		
5	El instrumento responde a la operacionalización de la variable	X		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
7	Los items son claros en lenguaje entendible	X		
8	El número de items es adecuado para su aplicación	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Mg:
CRISTIAN JULIAN LLEHUAC ESPINOZA

DNI: 10160150

Especialidad del validador: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Fecha: 22 de Diciembre 2024

firma del Juez experto

Validador 3



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre la tesis "RELACIÓN DE LA MICROALBUMINURIA Y LA PREDIABETES EN PACIENTES ATENDIDOS EN CAP DE LIMA 2024" para lo cual se requiere que pueda calificar, marcando con un aspa (X) en la casilla correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

Ítem N°	Criterio	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	X		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	X		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	X		
4	La estructura del instrumento es adecuada	X		
5	El instrumento responde a la operacionalización de la variable	X		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
7	Los ítems son claros en lenguaje entendible	X		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Mg: Quintana Alfaro Luis Alberto

DNI: 08135723

Especialidad del validador: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Fecha: 26/06/2025

firma del Juez experto

Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

N°	Edad	Microalbuminuria	Glucemia basal	Hemoglobina glicada	Prueba de tolerancia a la Glucosa (TTG)
1	56	1	1	1	1
2	62	1	1	1	1
3	37	1	1	1	1
4	66	1	1	1	2
5	51	1	1	1	2
6	45	1	1	1	2
7	60	1	1	1	2
8	67	1	2	1	2
9	50	1	2	1	2
10	60	2	2	1	2
11	41	2	2	1	2
12	67	2	2	2	2
13	54	2	2	2	2
14	69	2	2	2	2
15	75	2	2	2	2
16	62	2	2	2	2
17	63	2	2	2	2
18	66	2	2	2	2
19	52	2	2	2	2
20	79	2	2	2	2
21	75	2	2	2	2
22	56	2	2	2	2
23	74	2	2	2	2
24	70	2	2	2	2
25	77	2	2	2	2
26	56	2	2	2	2
27	80	2	2	2	2
28	69	2	2	3	2
29	61	2	2	3	2
30	89	2	2	3	3

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,862	4

Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 12 de Febrero de 2025

Investigador(a)
WILIAN SURCO TTITO
Exp. N°:0048-2025

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: **“Relación de la microalbuminuria y la prediabetes en pacientes atendidos en CAP de Lima 2024” Versión 02** con fecha 11/02/2025.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Wilian Surco Ttito.

La APROBACIÓN comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años (24 meses)** a partir de la emisión de este documento.
2. **El Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEIC-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, **la Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Raúl Antonio Rojas Ortega
Presidente

Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
UPNW



Anexo 6: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos



"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CARTA N° 000296-GRPR-ESSALUD-2025

Jesús María, 23 de Abril del 2025

Señor Técnico de Laboratorio

SURCO TTITO WILIAN

Investigador Principal

Presente. –

Asunto: SUSCRIPCIÓN DE CARTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Expediente: 0608020250000010.

Referencia: NOTA N° 000007-OFIYD-GRPR-ESSALUD-2025 (11ABR2025)

De mi especial consideración:

Tengo a bien dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y comunicarle que la presente tiene el objeto dar respuesta a su solicitud de revisión y aprobación del Proyecto de Investigación observacional titulado: **"RELACIÓN DE LA MICROALBUMINURIA Y LA PREDIABETES EN PACIENTES ATENDIDOS EN CAP DE LIMA 2024"**.

Al respecto, manifestarle que el presente proyecto ha sido evaluado y aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, el cual vela por el cumplimiento de las directrices metodológicas y éticas correspondientes, y por la Directiva N°03-IETSI-ESSALUD-2019 "Directiva que Regula el Desarrollo de la Investigación en Salud".

En ese sentido, la Gerencia de la Red Prestacional Rebagliati, manifiesta su **Aprobación y Autoriza la Ejecución** del presente proyecto de investigación en el CAP III Surquillo de la Red Prestacional Rebagliati. Así mismo, una vez ejecutado y concluido el proyecto, deberá presentar el Informe Final, a la Oficina de Investigación y Docencia, para conocimiento y fines correspondientes.

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,

Firmado digitalmente por
AURELIO ARTURO ORELLANA VICUÑA
GERENTE DE RED PRESTACIONAL
GERENCIA DE LA RED PRESTACIONAL REBAGLIATI



AAOV/rgp/rdm
c.c. Archivo

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Seguro Social de Salud, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad

Anexo 7: Informe del asesor de Turnitin

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS-WILIAN SURCO TTITO_docx

RECuento de palabras

14094 Words

RECuento de caracteres

80049 Characters

RECuento de páginas

66 Pages

Tamaño del archivo

757.7KB

Fecha de entrega

Aug 28, 2025 7:28 PM GMT-5

Fecha del informe

Aug 28, 2025 7:31 PM GMT-5

● 17% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

● 17% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	5%
2	hdl.handle.net Internet	<1%
3	uwiener on 2024-07-18 Submitted works	<1%
4	repositorio.ucp.edu.pe Internet	<1%
5	bvs.sld.cu Internet	<1%
6	ncbi.nlm.nih.gov Internet	<1%
7	coursehero.com Internet	<1%
8	researchgate.net Internet	<1%