



Universidad
Norbert Wiener

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

Tesis

Estimación del filtrado glomerular para el diagnóstico precoz de enfermedad renal en personas diabéticas del Hospital Carrión – Callao 2026

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

Presentado por:

Autora: Rojas Huamán, Julia

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6708-968X>

Asesora: Mg. Cossio Villar, Mery Ann

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3224-4849>

Lima – Perú

2026

	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, JULIA ROJAS HUAMÁN 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 **“ESTIMACIÓN DEL FILTRADO GLOMERULAR PARA EL DIAGNÓSTICO PRECOZ DE ENFERMEDAD RENAL EN PERSONAS DIABÉTICAS DEL HOSPITAL CARRIÓN – CALLAO 2026”** Asesorado por el docente: **Mg. Mery Ann Cossio Villar** DNI **42348307** ORCID 0000-0002-3224-4849 tiene un índice de similitud de 18 (DIECIOCHO) % con código :14912:597514852 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

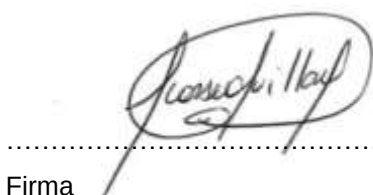
Así mismo:

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
JULIA ROJAS HUAMÁN
DNI: 09362939

Firma de autor 2
Nombres y apellidos del Egresado
DNI:



Firma
Mg. Mery Ann Cossio Villar
DNI: 42348307
Lima, 28 de Abril del 2026

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, Jehová de los Ejércitos, por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la oportunidad de estudiar esta hermosa carrera, con la vocación de servir y ayudar a quienes más lo necesitan. Asimismo, lo dedico a mi madre Nicolasa y a mi hijo Jefferson, por su amor, apoyo incondicional y por ser el motor que me impulsó a alcanzar esta meta profesional. Finalmente, dedico este trabajo de manera especial a todos los pacientes que enfrentan enfermedades renales, quienes han sido mi mayor inspiración y motivación para la realización de esta investigación.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera especial a mi asesora, Mg. Mg. Mery Ann Cossio Villar, por su valiosa orientación, dedicación y apoyo constante durante el desarrollo de este proyecto de investigación. Asimismo, expreso mi gratitud a los docentes de la carrera de Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica de la Universidad Norbert Wiener, por sus enseñanzas y aportes en mi formación profesional.

A mi madre, mi hijo, mis hermanos y amigos, por su amor, motivación y apoyo incondicional, fundamentales para culminar este trabajo. De igual manera, agradezco al Hospital Carrión – Callao por brindarme las facilidades necesarias para la realización de esta investigación en pacientes con enfermedad renal y diabetes, así como a los profesionales del laboratorio por su colaboración durante todo el proceso.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN.....	9
INTRODUCCION.....	11
EI PROBLEMA.....	12
1.1. Planteamiento del Problema	12
1.2.1 Problema General.....	15
1.1.1. Objetivo general.....	16
1.1.2. Objetivos específicos.....	16
1.2. Justificación.....	16
1.2.1. Justificación Teórica.....	16
2. MARCO TEÓRICO	18
2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	18
2.2. Bases teóricas y definiciones	24
2.2.1 DIABETES MELLITUS	24
Riñón sano vs. a riñón afectado por la enfermedad.....	42
2.3. Hipótesis:	50
3.1. Método de la investigación.....	51
3.3 Tipo de la investigación.....	51
3.5 Nivel de la investigación	52

3.6 Diseño de la investigación	52
3.7 Población y muestra	52
3.7.1 Población	52
3.7.2 Muestra	52
3.7.4 Variables y operacionalización	54
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	57
3.8.1 Técnicas	57
3.8.5 Plan de procesamiento y análisis de datos	58
3.9 Aspectos éticos.....	59
4.1.1. Variables demográficas: edad y peso	60
4.1.2. Distribución por sexo.....	62
4.1.3. Perfil bioquímico de los participantes.....	63
4.2. Correlación entre las fórmulas de estimación de la TFGe	65
4.2.1. Evaluación de la distribución de las variables	65
4.2.2. Relación entre los años de diagnóstico de DM2 y las fórmulas de TFGe	66
4.2.3. Concordancia entre las fórmulas de TFGe	67
4.2.4. Concordancia entre fórmulas según el grado de control glucémico (HbA1c).....	68
4.3. Relación entre los años de diagnóstico de DM2 y el estado de la función renal (Objetivo 3)	69
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	77
Referencias Bibliograficas	78
ANEXO N° 01 MATRIZ DE CONSISTENCIA	83

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de edad y peso corporal (n = 128).....	60
Tabla 2. Distribución de la muestra según sexo (n = 128).....	62
Tabla 3. Estadísticos descriptivos de los biomarcadores bioquímicos (n = 128).....	63
Tabla 4. Resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (n = 128).....	65
Tabla 5. Correlación de Spearman entre años con DM2 y las fórmulas de TFGe (n = 128).....	66
Tabla 6. Correlación de Spearman entre pares de fórmulas de TFGe (n = 128).....	67
Tabla 7. Correlación de Spearman entre fórmulas de TFGe, estratificada por control glucémico (HbA1c).....	68
Tabla 8. Resultados de la prueba de Mann-Whitney para años de diagnóstico de DM2 según estado renal.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de la muestra según peso	61
Figura 2 . Distribución de la muestra según talla	61
Figura 3 . Distribución de la muestra según sexo	62
Figura 4 Distribución de la glucosa sérica en los pacientes con DM2	63
Figura 5. Distribución de la urea sérica en los pacientes con DM2.....	65
Figura 6. Distribución de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) en los pacientes con DM2.....	65
Figura 7. Distribución de la creatinina sérica en los pacientes con DM2.....	65

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia:	83
Anexo 2: Ficha de recolección de datos	84
Anexo 3: validez del instrumento	85
Anexo 4: Aprobación por el comité de ética	88
Anexo 5: Aprobación por el comité de ética-Hospital.....	89
Anexo 6: informe del asesor del turnitin	91
Anexo 7: Evidencia de la recolección de datos	92

RESUMEN

Objetivo: Establecer la estimación del filtrado glomerular para el diagnóstico precoz de enfermedad renal en personas diabéticas del Hospital Carrión – Callao 2026.

Metodología: El estudio fue de tipo aplicado, con enfoque cuantitativo, método hipotético deductivo y diseño no experimental, transversal y retrospectivo, de nivel correlacional. La muestra estuvo conformada por 128 adultos mayores que cumplieron los criterios de inclusión. Los datos fueron obtenidos de registros del área de bioquímica y organizados en Microsoft Excel 2019 y fueron analizados mediante el software estadístico MedCalc. Se utilizó estadística descriptiva, prueba de Wilcoxon, coeficiente de correlación de Pearson para evaluar la relación entre las ecuaciones y la hemoglobina glicosilada. **Resultados:** Se evidenció una correlación moderada entre las ecuaciones y la diabetes mellitus. La fórmula CKD-EPI presentó mayor concordancia y exactitud que la fórmula MDRD-4 ($p = 0,9570$ vs $0,9216$). Asimismo, se observó que la correlación disminuye con el aumento de la edad y presenta variaciones según el sexo, siendo mayor en el género femenino.

Conclusión: Existe correlación entre las ecuaciones CKD-EPI, MDRD-4 y Cockcroft-Gaulty sin embargo, la fórmula MDRD-4 mostró mayor concordancia en la población estudiada, por lo que podría considerarse más adecuada para la estimación del filtrado glomerular en adultos mayores atendidos en la institución evaluada.

Palabras clave: hemoglobina glicosilada, creatinina, fórmulas de IFGe, correlación, concordancia.

ABSTRACT

Objective: To establish an estimation of glomerular filtration rate (GFR) for the early diagnosis of kidney disease in diabetic patients at Carrión Hospital – Callao, 2026.

Methodology: This applied study employed a quantitative approach, a hypothetical-deductive method, and a non-experimental, cross-sectional, and retrospective correlational design. The sample consisted of 128 older adults who met the inclusion criteria. Data were obtained from biochemistry records, organized in Microsoft Excel 2019, and analyzed using MedCalc statistical software. Descriptive statistics, the Wilcoxon signed-rank test, and Pearson's correlation coefficient were used to evaluate the relationship between the equations and glycated hemoglobin (HbA1c). **Results:** A moderate correlation was found between the equations and diabetes mellitus. The CKD-EPI formula showed greater agreement and accuracy than the MDRD-4 formula ($p = 0.9570$ vs. 0.9216). Furthermore, it was observed that the correlation decreases with increasing age and varies according to sex, being higher in females.

Conclusion: There is a correlation between the CKD-EPI, MDRD-4, and Cockcroft-Gault equations; however, the MDRD-4 formula showed greater agreement in the studied population, and therefore could be considered more suitable for estimating glomerular filtration rate in older adults treated at the evaluated institution.

Keywords: glycated hemoglobin, creatinine, eGFR formulas, correlation, agreement.

INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación se organiza en varios capítulos que permiten comprender de manera progresiva el desarrollo del estudio. En el **Capítulo I** se expone el problema de investigación, donde se describe la situación que motivó el estudio y se plantea la interrogante orientada a determinar la estimación del filtrado glomerular para el diagnóstico precoz de enfermedad renal en personas diabéticas del Hospital Carrión – Callao 2026.; además, se formulan los objetivos, la justificación y las delimitaciones que orientan el alcance del estudio. En el **Capítulo II** se desarrolla el marco teórico, integrando antecedentes de investigaciones previas y los fundamentos conceptuales vinculados a la estimación del filtrado glomerular y su relación en el diagnóstico precoz de la enfermedad renal en pacientes diabéticos. El **Capítulo III** describe la metodología empleada, detallando el enfoque cuantitativo, el diseño correlacional, la población de estudio, las técnicas de recolección de datos y el procedimiento estadístico utilizado para analizar las variables. En el **Capítulo IV** se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis descriptivo e inferencial de la información recolectada. Posteriormente, el **Capítulo V** desarrolla la discusión de los hallazgos, contrastándolos con la evidencia científica existente. Finalmente, el **Capítulo VI** expone las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

EI PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

La diabetes mellitus se divide en dos categorías según su causa: DM1 se presenta en menos del 10% del total de pacientes, mientras que la DM2 es más frecuente en este grupo. Esta condición se caracteriza por una serie de trastornos metabólicos, principalmente el aumento de la glucosa en sangre, se debe a la falla en la producción de insulina. En situaciones de hiperglucemia, la causa más resaltante de este cuadro es el mal metabolismo de las grasas y proteínas.

La hiperglucemia persistente está asociada con daño y mal funcionamiento orgánico y sistemático, resaltando como primera instancia los riñones, la vista, los nervios, el corazón y los vasos sanguíneos.

Según la OMS, se prevé que el número de personas diagnosticadas con diabetes mellitus, que actualmente es de aproximadamente 170 millones, podría duplicarse para el año 2030. En varios países occidentales, la prevalencia de diabetes se sitúa entre el 2% y el 5%, mientras que en naciones asiáticas se está incrementando rápidamente, principalmente debido a cambios en las dietas en los últimos años. América Latina muestra las tasas más altas de diabetes tipo 2 en la región en tiempos recientes.

A nivel global, se ha registrado un aumento significativo en la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en las últimas dos décadas. Esta expansión epidémica está relacionada con la falta de actividad física, el aumento de la obesidad y transformaciones en los hábitos alimentarios. Las personas diagnosticadas con diabetes enfrentan una notable carga de enfermedades y mortalidad, debido a complicaciones microvasculares como la retinopatía,

la nefropatía y la neuropatía, y macrovasculares que abarcan infartos, ataques cardíacos y problemas en la circulación periférica. (4)

En abril de 2021, la OMS implementó el Pacto Mundial contra la Diabetes, un proyecto global con el objetivo de alcanzar avances constantes en la prevención y cuidado de la diabetes, particularmente en las naciones de ingreso medio bajo. En mayo de 2021, la Asamblea Mundial de la Salud adoptó una resolución enfocada en potenciar la prevención y control de la diabetes. (5)

Como se menciona la diabetes mellitus es una pandemia global y la principal causa de enfermedad renal terminal, diálisis y trasplante renal en países desarrollados. Aproximadamente del 30 al 40% de los pacientes diabéticos pueden desarrollar nefropatía.

El problema radica en que el daño renal en personas con diabetes puede ocurrir años antes de la aparición de síntomas evidentes, progresando silenciosamente hasta etapas avanzadas e irreversibles. Un diagnóstico tardío resulta en un peor pronóstico, aumenta el riesgo de eventos cardiovasculares y mortalidad prematura, e impone una carga económica significativa a los sistemas de salud.

Aunque la medición del filtrado glomerular (FG) es el mejor índice para evaluar la función renal, su medición directa es compleja. La estimación del filtrado glomerular (FGe) mediante fórmulas basadas en creatinina sérica (como MDRD o CKD-EPI) y la medición de albuminuria son las herramientas recomendadas para la detección precoz. Sin embargo, existen desafíos en su aplicación y precisión:

- **Sub-diagnóstico:** Muchos pacientes con diabetes no son evaluados rutinariamente para ERC, o los métodos utilizados no son lo suficientemente sensibles para detectar el daño en sus etapas iniciales.
- **Variabilidad de métodos:** Existen diferentes fórmulas para estimar el FGe, y su precisión puede variar según la población (edad, raza, comorbilidades).
- **Ausencia de síntomas tempranos:** La falta de síntomas tempranos lleva a que los pacientes no busquen atención médica hasta que el daño es considerable, a menudo cuando el FGe ya está por debajo de 60 mL/min/1.73 m².

Por lo tanto, es crucial evaluar y optimizar el uso de la estimación del filtrado glomerular como herramienta de cribado en la población diabética para identificar a los pacientes en riesgo de manera temprana, permitiendo intervenciones oportunas (como un control estricto de la glucemia y la presión arterial) que ralenticen la progresión de la enfermedad y mejoren los resultados de salud.

En nuestro país actualmente la incidencia de Diabetes mellitus es de **1.721.000 personas en 2024**, un número que continúa en aumento. Según la Federación Internacional de Diabetes, la prevalencia en adultos es del **6.4%**, lo que equivale a aproximadamente **1.335.800 casos**. El Ministerio de Salud (Minsa) señala que, de no diagnosticarse y tratarse a tiempo, esta enfermedad puede causar daños graves en el cuerpo, afectando la visión, los riñones y los vasos sanguíneos, e incluso causar la muerte.

Es una realidad que la diabetes mellitus tipo 1 o 2 cuando no es detectada a tiempo es causante del principal problema que es la **necesidad de una detección temprana** de la enfermedad renal diabética, ya que a menudo avanza sin síntomas hasta etapas avanzadas, y

un **filtrado glomerular estimado (FGe)** bajo es un indicador clave de esta afección. El diagnóstico precoz mediante el FGe permite un tratamiento oportuno para ralentizar su progresión. El FGe se calcula a partir de un análisis de sangre de creatinina, pero la **precisión del cálculo** es crucial y depende de la **calidad del análisis**.

Todos estos parámetros serán abordados en el presente estudio con la finalidad de entablar una relación entre el uso precoz de FG en la prevención de la insuficiencia renal en pacientes diabéticos.

. Formulación del problema

1.2.1 Problema General

- ¿Cual es la estimación del filtrado glomerular para el diagnóstico precoz de enfermedad renal en personas diabéticas del Hospital Carrión – Callao 2026?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Cual es la relacion entre los factores epidemiológicos y el diagnostico precoz de enfermedad renal personas diabéticas del Hospital Carrión – Callao 2026
- ¿Cual es la utilidad de las fórmulas Cockcroft-Gault, MDRD y la formula MDR/CKD-EPI empleadas en el cálculo de la filtración glomerular en personas diabéticas del Hospital Carrión – Callao 2026
- ¿Cual es la relación entre el tiempo de diagnóstico de DM2 y el resultado hallado de IFGe en el Hospital Carrión- Callao 2026?

- **Objetivo general y específicos**

- 1.1.1. Objetivo general**

- Establecer la estimación del filtrado glomerular para el diagnóstico precoz de enfermedad renal en personas diabéticas del Hospital Carrión – Callao 2026.

- 1.1.2. Objetivos específicos**

- Indicar relación entre los factores epidemiológicos y el diagnóstico precoz de enfermedad renal personas diabéticas del Hospital Carrión – Callao 2026
 - Estimar la utilidad de las fórmulas Cockcroft-Gault, MDRD y la formula MDR/CKD-EPI empleadas en el cálculo de la filtración glomerular e en personas diabéticas del Hospital Carrión – Callao 2026
 - Demostrar si existe relación entre el tiempo de diagnóstico de DM 2 y el resultado hallado de IFGe en el Hospital Carrión- Callao 2026.

- 1.2. Justificación**

- 1.2.1. Justificación Teórica**

- TEORICA**

- La DM es un problema de salud pública mundial que conlleva un mayor riesgo de consecuencias vasculares derivadas de diversas enfermedades, como anomalías metabólicas, celulares y sanguíneas. Uno de los cuadros más comunes que desarrollan los pacientes con Diabetes son las nefropatías las cuales conllevan a problemas de salud como la insuficiencia renal aguda y crónica, con esta investigación buscamos entablar la importancia del manejo correcto de la diabetes y la importancia en la prevención de la insuficiencia renal.

PRACTICA

Las enfermedades renales no son enfermedades que pueden pasar desapercibidas especialmente en un paciente diabético. Por lo tanto, es fundamental implementar el uso índice de filtración glomerular estimada (IFGe) usando las fórmulas como la ecuación MDRD, además de la ecuación CKD-EPI con la finalidad de aplicar estrategias de prevención y control de estas anomalías, especialmente en varones y pacientes con diabetes mellitus de larga duración, para reducir la carga y las complicaciones asociadas.

METODOLOGICA

Esta investigación se basa en un estudio hipotético deductivo, cuantitativo de enfoque observacional y analítico de tipo relacional, lo que va a permitir relacionar ambas variables que son IFG (e) y la diabetes mellitus tipo 2. La presente metodología no solo facilitará la descripción del comportamiento del IFGe en pacientes diabéticos, sino también la evaluación del nivel de relación entre estos. La utilización de información extraída directamente de historias clínicas y resultados de laboratorio asegurará objetividad, exactitud y reproducibilidad, aspectos fundamentales en la investigación clínica práctica.

1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Temporal

Dicha investigación será en los meses de enero a marzo del 2026; teniendo como población a las personas con diabetes.

1.5.2. Espacial

Este estudio se ejecutará en el Hospital Nacional Daniel A. Carrión – Callao

1.5.3. Población

Pacientes diabéticos con resultados de urea, creatinina y Hemoglobina glicosilada

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Sosa et al (2020) elaboraron una investigación titulada “Evaluación de las ecuaciones de estimación de la tasa de filtración de glomerular basada en creatinina sérica un CKD-EPI y MDRD en pacientes mexicanos adultos” en México.

El objetivo fue confrontar la operatividad de las ecuaciones MDRD y CKD-EPI en evaluar la función renal de pacientes adultos usando un renograma dinámico 99m Tc-DTPA. El estudio fue de tipo transversal, observacional, retrospectivo, con 54 pacientes con edades que oscilan entre 19 y 80 años, se cumplió con eliminar aquellos pacientes que no cumplían con los criterios de inclusión, la selección fue: sin distinción de sexo, este estudio se dio en el año 2018 en la unidad de medicina nuclear.

En Malasia, Fara y su equipo realizaron en 2022 una investigación llamada “Comparativa de diversas ecuaciones para calcular la velocidad de filtración glomerular basada en creatinina”. El propósito fue examinar la eficiencia de tres modelos para calcular la VFG estimada: Cockcroft-Gault, MDRD y CKD-EPI.

Este análisis fue observacional, retrospectivo y transversal, con 126 individuos de entre 18 y 85 años, a quienes se les aplicaron las fórmulas para comparar la VFG estimada con la VFG medida. Se utilizó la correlación de Pearson y regresión lineal, además del análisis de Bland-Altman para evaluar la concordancia.

Los hallazgos revelaron que CKD-EPI mostró la correlación más alta, con un valor de 0,72, y resultó ser más exacto que MDRD y Cockcroft-Gault. En menores de 65 años, CKD-EPI también evidenció la mayor correlación, mientras que MDRD mostró el menor sesgo y la mejor exactitud. Los autores concluyeron que “la fórmula CKD-EPI proporciona la estimación más precisa de la velocidad de filtración glomerular, considerando el IMC y la edad”.

En Liverpool, Reino Unido, durante 2022, Livio y su equipo desarrollaron un análisis llamado "Impacto de las fórmulas de evaluación renal en los resultados clínicos de pacientes cardiológicos hospitalizados".

El propósito central de este estudio radicó en analizar la relación existente entre la fórmula CKD-EPI y otras herramientas de cálculo para medir la velocidad de filtración glomerular. Bajo un enfoque observacional, retrospectivo, transversal y comparativo, la investigación se enfocó en cuantificar la armonía entre las fórmulas CKD-EPI, MDRD, Cockcroft-Gault, BIS1, FAS y CG-BSA.

Se empleó el análisis estadístico kappa de Cohen. La muestra poblacional comprendió a 806 pacientes atendidos en el área de cardiología. Los hallazgos revelaron un coeficiente kappa de Cohen de 0.751 al contrastar CKD-EPI con MDRD. Los responsables del estudio afirmaron que “la coherencia entre CKD-EPI y las demás ecuaciones disminuyó al aumentar la edad, mostrando la fórmula MDRD la mayor concordancia tanto en jóvenes como en adultos mayores.”

En Buenos Aires, Argentina, Vílchez y Correa realizaron en 2022 el estudio “Diferencias entre las ecuaciones MDRD-IDMS y CKD-EPI 2009: significancia estadística y clínica”.

La meta de su indagación fue contrastar la estimación del filtrado glomerular por medio de las fórmulas de CKD-EPI con respecto a MDRD-IDMS, en individuos con diferentes niveles de enfermedad renal crónica, efectuando a su vez un análisis estadístico y clínico comparativo. Dicho estudio fue de tipo observacional, retrospectivo, transversal y comparativo, contando con una muestra de 4986 participantes con edades comprendidas entre los 18 y 70 años. Para la medición de la creatinina en suero se recurrió al método de Jaffé cinético compensado.

Los resultados revelaron que hubo una reclasificación de los pacientes según CKD-EPI en diferentes niveles de MDRD-IDMS, con especial énfasis en las etapas 1 y 2. Al analizar a los pacientes de ambos sexos, se hallaron diferencias significativas a nivel estadístico y de relevancia clínica en la mayoría de las etapas, salvo en aquellos clasificados como G5.

En el grupo de hombres, se detectó una mayor incidencia en los estadios 3B, 4 y 5. Los investigadores concluyeron que "las fórmulas pueden llevar a clasificar a los pacientes en distintas etapas, lo que significa que la elección de una u otra fórmula afecta la recomendación y la decisión terapéutica, sobre todo en el caso de las pacientes mujeres

En el año 2024 Pérez et al en Cuba redactaron un artículo titulado “Tasa de filtración glomerular estimada para la pesquisa de enfermedad renal crónica desde la Atención Primaria de Salud. El estudio fue observacional el cual se enfocó principalmente en demostrar la importancia de la atención primaria en pacientes diabetes y su importancia de la tasa de filtración glomerular estimada como pesquisa de la enfermedad renal crónica. El presente estudio es observacional analítico, se realizó en el Policlínico Universitario “Máximo Gómez Báez”, Cuba, de febrero a noviembre del 2021. Se incluyeron pacientes

con diagnóstico de enfermedad crónica no transmisible sin ERC conocida, posteriormente se analizan el Grupo 1 (G1): pacientes con ERC. Grupo 2 (G2): pacientes sin ERC. Se registró la tasa estimada del filtrado glomerular, comorbilidades, estado nutricional y variables de laboratorio **Conclusión:** La TFGe mediante Cockcroft-Gault introduce resultados erróneos debido al peso del paciente. CKD-EPI y MDRD-4 demostraron ser las más apropiadas para el diagnóstico y estadificación de la ERC en la población estudiada.

ANTECEDENTES NACIONALES

En el año 2021, Cieza, Uriol y Chang realizaron una investigación titulada “Comparación y concordancia de las ecuaciones más recomendadas de estimación de filtrado glomerular para el diagnóstico de enfermedad renal crónica en una población de Lima”. El tipo de investigación fue observacional, descriptivo, prospectivo y transversal, la muestra fue de 175 pacientes con diferentes estadios de la ERC se calculó la índice kappa con la finalidad de evaluar la concordancia entre las fórmulas y el aclaramiento de creatinina medido. Los resultados fueron una correlación de 0,807 para CKD-EPI y 0,811 para MDRD, para las concordancias se obtuvo un índice kappa de 0,65 y 0,67 con las fórmulas CKD-EPI y MDRD respectivamente en los pacientes con TFG menor de 90, un índice kappa de 0,62 y 0,73 para CKD-EPI y MDRD en los pacientes con TFG menor de 60 y un índice kappa de 0,00 y 0,91 con las fórmulas CKD-EPI y MDRD para los pacientes con TFG menor a 30. Por lo que los autores concluyeron que “hay alternativas de propuestas nacionales que son idóneas a nuestra población y que son tan similares en sus resultados a formulaciones ya antiguas como la Cockcroft–Gault y otras relativamente recientes como la MDRD.

En el año 2023, Torres realizó la investigación titulada “Estatificación de enfermedad renal crónica y función renal con ecuaciones MDRD y CKD-EPI en adultos diabéticos del Hospital Essalud-II Cajamarca, 2022”. El objetivo fue relacionar la estadificación de enfermedad renal crónica y la valoración de la TFG con las fórmulas MDRD-4 y CKD-EPI en adultos diabéticos usando comparación de frecuencias. Fue un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo y correlacional con una muestra de 1904 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus atendidos entre enero a diciembre de 2022 de los 1904 pacientes solo 953 cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, a través del uso de las fórmulas MDRD-4 y CKD- EPI se estadificaron a los pacientes diabéticos dentro de los estadios 2 y 3 de la ERC. Se obtuvo como resultado que: entre 54.8 y 56.4% de población estudiada se hallan en el estadio 2 de la ERC, un 0.8% se encuentran en el estadio 5; con frecuencias similares en ambas ecuaciones; asimismo, entre 31.1 y 32 % presenta una TFG

En el año 2023, Claros realizó una investigación titulada “Fórmulas para estimar la tasa de filtración glomerular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, Hospital Chancay 2022”. El objetivo principal fue determinar la concordancia entre las fórmulas ckd-epi 2021, mdrd4 y cockcroft-gault para estimar la tasa de filtración glomerular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el año 2022. El estudio fue de tipo básico, observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal, y realiza una comparación entre las fórmulas existentes con la empleada en la institución mencionada, se empleó una muestra de 253 pacientes con DM tipo 2 los resultados obtenidos fueron: para la fórmula ckd-epi 2021 se observa que el 31,6% pertenecen al estadio g1, 49,0% al g2, 11,1% al g3a, 4,3% al g3b, 2,0% al g4, y 2,0% al estadio g5, mientras que para la fórmula mdrd-4 se observa que el 25,3% pertenece al

estadio g1, 51,4% al g2, 14,6% al g3a, 4,7% al g3b, 2,0% al g4 y 2,0% al g5, con respecto a la fórmula cockcroft-gault se observa que 31,2% pertenece al estadio g1, 36,4% al g2, 19,0% al g3a, 8,3% al g3b, 3,2% al g4 y 2,0% al estadio g5. Se concluye que “El tiempo de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 y la tasa de filtración glomerular estimada mediante la ecuación ckd-epi 2021 de $\rho = -0,321$ ($p = 0.000$) es correlacional”

En el año 2025, Pinillos realizó una investigación titulada “Tasa de filtración glomerular disminuida como factor de riesgo para hipoglicemia en hospitalizados con diabetes mellitus tipo 2”. Dicha investigación busca determinar si la tasa de filtración glomerular disminuida constituye un factor de riesgo para desarrollar hipoglicemia en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 hospitalizados en el departamento de medicina del hospital Belén de Trujillo 2023. Se empleó una metodología de casos y controles con una muestra 158 pacientes diabéticos. Se analizaron los siguientes factores de riesgo: tasa de filtración glomerular estimada disminuida, edad avanzada, uso de insulina, uso de hipoglicemiantes orales, hemoglobina glicosilada inferior a 7%, tiempo de enfermedad, historia de hipoglicemia grave, 3 a más comorbilidades, realizando un análisis bivariado y multivariado. Se empleó la prueba Chi-cuadrado de Pearson y odds ratio (OR) como medida de riesgo para determinar la relación entre las variables. Se empleó la prueba de Wald para el análisis de regresión logística multivariada. Conclusión: “Se encontró que una tasa de filtración glomerular disminuida (≤ 60 ml/min) en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 constituye un factor asociado a hipoglicemia. La edad avanzada y la historia de hipoglicemia grave se asociaron a hipoglicemia en pacientes diabéticos 2.”

En el 2025 Chávez realizo una investigación titulada “Tasa de Filtración Glomerular como factor de riesgo para amputación transfemoral en pacientes diabéticos en dos hospitales de La Libertad”. El objetivo de la investigación fue determinar si la tasa de filtración glomerular (TFG) estimada por fórmula CKD-EPI 2021 es un factor de riesgo independiente para amputación transfemoral en pacientes con diabetes mellitus tipo II atendidos entre 2019 y 2024 en dos Hospitales de La Libertad. El estudio fue observacional, analítico y retrospectivo de casos y controles. Se tomó como muestra a 280 pacientes diabéticos tipo II (140 casos con amputación transfemoral y 140 controles sin amputación), de 18 a 95 años, con registro de TFG en la historia clínica. Se categorizó la TFG en cuatro estadios (≥ 90 , 60–89, 30–59 y < 30 mL/min/1,73 m²). Se evaluaron variables demográficas, bioquímicas (urea, creatinina, albúmina, recuento leucocitario, HbA1c) y clínicas (duración de la diabetes, HTA, EAP, grado de infección, presencia de bypass). Conclusión:” La TFG, aun cuando está levemente reducida, es un factor de riesgo independiente para amputación transfemoral en diabéticos tipo II. El estado nutricional (albúmina sérica) y la duración prolongada de la diabetes son moduladores importantes del riesgo. Se recomienda incorporar la TFG en protocolos de tamizaje y atención multidisciplinaria”

2.2. Bases teóricas y definiciones

2.2.1 DIABETES MELLITUS

2.2.1.1 Definición

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una de las afecciones metabólicas más comunes a nivel global; estas son alteraciones metabólicas y su aparición se debe, principalmente, a

la interacción de dos factores fundamentales: la falta de capacidad de las células β del páncreas para producir insulina y la falta de respuesta de los tejidos que deberían ser sensibles a la insulina. (21).

Una característica común del grupo heterogéneo de trastornos conocidos como diabetes mellitus es la hiperglucemia. El grupo heterogéneo de trastornos conocido como diabetes mellitus es la hiperglucemia. Los pacientes con hiperglucemia a largo plazo enfrentan un alto riesgo de complicaciones microvasculares crónicas (retinopatía, nefropatía) y complicaciones macrovasculares (aterosclerosis), independientemente del esfuerzo adicional realizado para controlar sus niveles de azúcar en sangre. (22)

Se contaba con 111 fuentes de información relacionadas con la prevalencia de diabetes sin diagnóstico, correspondientes a 68 países. En los países con información de baja calidad o sin información local acerca de diabetes no diagnosticada (147 países, 68,4%), se calculó la prevalencia de diabetes no diagnosticada. (23)

Durante el 2021 se reveló que casi la mitad (44,7 %; 239,7 millones) de los adultos con diabetes (de 20 a 79 años) ignoraba su enfermedad. Es crucial que los individuos con diabetes sean detectados lo más pronto posible para prevenir o postergar problemas para prevenir un fallecimiento anticipado y mejorar su calidad de vida. Una inquietud significativa es que los individuos con diabetes diagnosticados posteriormente suelen recurrir a más servicios de salud debido a un incremento en la posibilidad de complicaciones, lo que representa un peso extra para los sistemas sanitarios, que ya se encuentran bajo presión. (23)

Las tasas reducidas de diagnóstico clínico de diabetes a menudo son consecuencia de un acceso limitado a la asistencia sanitaria y de una capacidad reducida de los sistemas de salud actuales. Así pues, es imprescindible urgentemente implementar estrategias de detección económicas que empleen puntuaciones de riesgo de diabetes confirmadas, unidas a exámenes para detectar de manera más precoz a las personas con diabetes y expandir la cobertura del consejo preventivo, el diagnóstico y la asistencia clínica. (23)

La diabetes mellitus es un asunto esencial de salud pública que provoca incapacidad y mortalidad, ya sea debido a problemas agudos o crónicos. Involucra a varias razas y grupos de población. En 2010, la prevalencia global de diabetes en adultos se situó alrededor del 6,4 % y se proyectó que se elevaría al 7,7 % para el año 2030. En términos generales, la diabetes es una enfermedad metabólica crónica, definida por alteraciones en las células β y/o resistencia a la insulina y/o elevado índice glucémico. (21)

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2), una enfermedad crónica común que impacta a más de 400 millones de individuos a nivel global, se ve estimulada por elementos genéticos y meteorológicos. (24)

Los estudios señalan que una compleja interrelación entre desórdenes metabólicos y las respuestas del sistema inmunológico y anomalías endoteliales fomenta el surgimiento de complicaciones asociadas a la diabetes. El procedimiento constituye metas fundamentales para la creación de estrategias terapéutica efectivas. (25)

Identificar a tiempo a los individuos de alto riesgo para atenuar las severas repercusiones de las complicaciones asociadas a la diabetes. Los diagnósticos optimizados

y los biomarcadores en ascenso pavimentan la ruta hacia intervenciones y prevención más concretas. (25)

Los últimos hallazgos acerca de los procesos moleculares y celulares que causan las complicaciones asociadas a la diabetes han promovido la creación de intervenciones novedosas. Estas tácticas terapéuticas, que incluyen cambios en el estilo de vida, medicamentos y métodos regenerativos, garantizan un control más completo y personalizado. (25)

Frecuentemente, problemas como la retinopatía diabética, la nefropatía y la neuropatía se entrelazan y potencian sus efectos. Enfrentar de manera integral estas rutas interrelacionadas puede contribuir a retrasar o disminuir diversas complicaciones al mismo tiempo. (25)

Frecuentemente, aparecen enfermedades como la retinopatía asociada a la diabetes, la nefropatía y la neuropatía, que agravan sus efectos. La gestión eficiente de estas rutas interrelacionadas puede contribuir a postergar o reducir varias complicaciones al mismo tiempo. En la diabetes tipo 2, los órganos involucrados son el páncreas (células β y α), el corazón, el sistema esquelético, los riñones, el cerebro, el intestino delgado y el tejido adiposo. El progreso de la información indica un rol en la inflamación, las irregularidades de la flora intestinal y la alteración de las adipocinas. La inflamación y la alteración del sistema inmunológico se han transformado en elementos físico-patológicos de suma importancia. (21)



Imagen 1. Órganos que son afectados por la diabetes mellitus (26)

2.2.1.2 Clasificación

La OMS menciona que hay 3 tipos de Diabetes Mellitus:

1. **Diabetes Mellitus Tipo 1:** Normalmente se presenta en individuos jóvenes, usualmente menores de 35 años, pero no es excepcional en otras edades. A menudo aparece de manera abrupta con una serie de síntomas variados, sobresaliendo una fuerte sensación de sed, un incremento en la cantidad de orina, fatiga y un fuerte apetito, a pesar de que el paciente pierde peso. (27)
2. **Diabetes Mellitus Tipo 2:** Este tipo de diabetes es el más común, representando entre el 85% y el 95% de todos los casos de diabetes en los países avanzados, y un porcentaje incluso mayor en los países en vías de desarrollo. Se le llama también diabetes de tipo adulto ya que suele aparecer en personas mayores, aunque en tiempos recientes se han reportado más casos en niños y adolescentes con diabetes tipo 2. (27)

Las personas que padecen diabetes tipo 2 pueden permanecer sin ser detectadas durante un largo período, ya que los signos son menos evidentes que en la fase previa y, a menudo, no

provocan molestias. Por eso, el diagnóstico puede hacerse años después de que se inicie la enfermedad, justo cuando surgen las complicaciones. (27)

3. **Diabetes Gestacional:** Es la diabetes que surge por primera vez durante la gestación, ya que el cuerpo no puede generar ni emplear la insulina necesaria para el desarrollo del embarazo. Sus síntomas son parecidos a los de la diabetes tipo 2, aunque generalmente se diagnostica a través de exámenes prenatales, en lugar de que el paciente manifieste síntomas. (27)

Clasificación de la Asociación Americana de Diabetes (ADA)

En la actualidad, la clasificación de la Diabetes Mellitus se basa en criterios etiológicos. Se ha propuesto un sistema de clasificación que centra su atención en las células β , reconociendo que la disfunción de estas células es el principal defecto asociado a la Diabetes Mellitus. Además, se considera la relación entre la genética, la resistencia a la insulina, los factores ambientales y la inflamación del sistema inmunológico en lo que respecta a la función y cantidad de las células β . Esta clasificación centrada en las células β ayuda a determinar los mecanismos que provocan la hiperglucemia en cada paciente y dirige el tratamiento hacia esas alteraciones específicas. (28)

1. Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1)
2. Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2)
3. Diabetes Gestacional (DMG)
4. Otros Tipos Específicos de Diabetes

Comparación y Evolución de Estos Sistemas

Hoy en día, la forma en que organizamos los tipos de Diabetes Mellitus atiende a las causas que las originan. Se ha planteado un sistema para clasificar la Diabetes Mellitus que pone el foco en las células β , reconociendo que el fallo de estas células es el problema central ligado a esta dolencia. Asimismo, se tiene en cuenta cómo la herencia genética, la dificultad para usar la insulina, los elementos del entorno y la respuesta inflamatoria o inmunológica influyen en cómo funcionan y en la cantidad de células β . Esta forma de clasificar, centrada en las células β , facilita la tarea de descubrir qué caminos llevan al exceso de azúcar en sangre en cada persona y orienta el tratamiento hacia esas alteraciones concretas. (28)

2.2.1.3 Síntomas de la diabetes

Poliuria (micción frecuente): Este fenómeno sucede debido a que los riñones buscan eliminar el sobrante de glucosa mediante la orina, causando una pérdida adicional de agua. Este síntoma es habitual en la diabetes tipo 1 debido al rápido comienzo de hiperglucemia severa, y también puede manifestarse en la diabetes tipo 2 con niveles muy altos de glucosa. No obstante, la regulación de la glucosa en la orina es demasiado incierta para ser sugerida, por lo que se recomienda la autocontrolación de la cetonuria en todos los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 que muestren signos, síntomas o elementos que puedan provocar cetoacidosis, tales como náuseas, vómitos, dolor abdominal, fiebre, resfriado, síndrome pseudogripal o hiperglucemia que se mantiene habitualmente durante el autocontrol de la glucosa. (29)

Polidipsia (aumento de la sed): Es una consecuencia directa de la poliuria, ya que el cuerpo intenta compensar la pérdida de líquidos. La deshidratación grave genera debilidad, agotamiento y alteraciones en la salud mental. (29)

Polifagia (aumento del hambre): En la diabetes, la sensación constante de hambre surge debido a que las células no logran absorber la glucosa requerida para generar energía, debido a una carencia o ineficacia de la insulina; esto provoca un incremento en el apetito a pesar de una correcta ingesta de alimentos. Sin embargo, si la enfermedad no se mantiene correctamente y avanza, puede surgir anorexia como resultado de la cetoacidosis, un estado causado por la acumulación de cetonas. Además, la diabetes mellitus puede provocar problemas como la hepatomegalia, provocada por el desplazamiento excesivo de las reservas de grasa, lo que resulta en una acumulación irregular de lípidos en el hígado, creando así un cuadro de hígado graso. (30)

Pérdida de peso involuntaria: Aunque se incrementa el consumo de alimentos, cuando la glucosa no puede llegar a las células por falta de insulina, el organismo empieza a desintegrar músculo y grasa para conseguir energía. Esta ausencia de insulina obstaculiza la incorporación de glucosa en las células, lo que ocasiona una acumulación de glucosa en el espacio extracelular y, por ende, altos niveles en el plasma sanguíneo. Frente a la incapacidad de emplear la glucosa como recurso energético, las células optan por recurrir a las reservas de lípidos intracelulares, tales como las del hígado y el tejido adiposo, además de las proteínas musculares, como método alternativo para cubrir sus requerimientos de energía. (30)

Retinopatía Diabética (Enfermedad Ocular)

Con el transcurso del tiempo, un exceso de azúcar en la sangre puede provocar la obstrucción de los pequeños vasos sanguíneos que nutren la retina, lo que interfiere con la circulación de la sangre. En consecuencia, el ojo busca la creación de nuevos vasos sanguíneos. Sin embargo, estos vasos sanguíneos recién formados no se desarrollan correctamente y pueden sangrar con facilidad. (31)

NPDR (retinopatía no proliferativa no diabética)

Esta es la fase inicial del trastorno ocular diabético. Numerosas personas que padecen diabetes la padecen. (32)

Cuando se presenta NPDR, numerosos vasos sanguíneos pequeños experimentan pérdidas que provocan una expansión de la retina. Cuando la mácula se expande, se le llama edema macular. Esta es la causa más habitual de que las personas con diabetes experimentan pérdida de visión. (32)

Además, es posible que los vasos sanguíneos en la retina se cierren. Esto es conocido como isquemia macular. Si ocurre eso, la sangre no puede alcanzar la mácula. En ciertas situaciones, pueden surgir minúsculas partículas en la retina, conocidas como exudados. Estas partículas también tienen el potencial de perjudicar la visión. (32)

Proliferativa retinopatía diabética (PDR)

Esta es la fase más progresista de la enfermedad ocular provocada por diabetes. Ocurre cuando la retina empieza a formar nuevos vasos de sangre. Se conoce como neovascularización. (32)

Estos vasos recientes delicados frecuentemente sangran hacia el vítreo. Si solo sangran un poco, tal vez pueda ver algunas moscas volantes de color oscuro. Si los sangrados son excesivos, podrían bloquear toda la visión. Estos vasos sanguíneos recién formados tienen la capacidad de formar cicatrices. El tejido cicatrizante puede provocar dificultades con la mácula o resultar en una ruptura de la retina. (32)

La retinopatía proliferativa diabética es extremadamente severa y puede provocar la pérdida de la visión central y periférica (lateral). (32)

Llagas que tardan en cicatrizar: El sistema inmunológico del organismo tiene la tarea de neutralizar a invasores foráneos, tales como virus y bacterias perjudiciales. (33)

En individuos que padecen diabetes tipo 1, el sistema inmunológico asocia las células saludables del propio organismo con invasores foráneos. Las células beta, que generan insulina en el páncreas, son atacadas y destruidas por el sistema inmunológico. Una vez que estas células beta han sido eliminadas, el organismo no puede generar insulina. (33)

Los científicos desconocen el motivo por el cual el sistema inmunológico a veces ataca las células propias del organismo. Podría estar vinculado con elementos genéticos y del entorno, como la exposición a virus. El estudio de las enfermedades autoinmunes se encuentra en marcha. (33)

Infecciones frecuentes: La patología microvascular también puede influir en la cura de las heridas, de tal forma que incluso imperfecciones menores en su integridad pueden llevar a la aparición de úlceras más profundas que se contagian con facilidad,

especialmente en las extremidades inferiores. La supervisión rigurosa de la glucosa puede prevenir o posponer gran cantidad de estas complicaciones, pero puede que no puedan revertirse una vez que se han diagnosticado. (29)

En la diabetes tipo 2, que solía llamarse diabetes en adultos o diabetes no insulino dependiente, la cantidad de insulina que se produce no es suficiente ya que los pacientes han desarrollado resistencia a esta hormona. La resistencia en el hígado dificulta la producción de glucosa, mientras que la resistencia en los tejidos periféricos afecta la absorción de glucosa. Esta combinación resulta en un aumento de los niveles de glucosa en sangre tanto en ayunas como después de las comidas. A menudo, los niveles de insulina son muy altos, especialmente al comienzo de la enfermedad. Sin embargo, a medida que avanza la enfermedad, la producción de insulina puede disminuir, lo que agrava la hiperglucemia.(29)

Presencia de cetonas en la orina: La degradación de grasas y músculos es el resultado de no tener suficiente insulina en el organismo, esto es más frecuente en la diabetes tipo 1. (35)

La cetoacidosis diabética es un trastorno severo de la diabetes. Cuando el cuerpo no dispone de energía, puede iniciar la descomposición de las grasas. Esto genera ácidos dañinos, denominados cetonas, que tienen la capacidad de acumularse en la sangre.

Si se sospecha de padecer diabetes tipo 1, podrías realizarte exámenes de orina para identificar la existencia de cetonas. Las cetonas resultan de la utilización secundaria de músculo y grasa como combustible. Probablemente, el especialista en salud te llevará a cabo un examen para verificar si posees las células destructivas del sistema

inmunológico vinculadas a la diabetes tipo 1, conocidas como autoanticuerpos.

Es probable que el profesional de la salud verifique si posees un alto riesgo de padecer diabetes gestacional en una fase inicial del embarazo. Si posees un alto riesgo, el especialista en salud puede llevar a cabo exámenes de diabetes en tu primera consulta prenatal. Si posees un riesgo medio, es probable que te realicen una prueba de detección durante el segundo trimestre. (35)

2.2.1.4 TIPOS DE DIABETES

Diabetes Tipo 1 (DM1)

Aunque la diabetes tipo 1 puede aparecer a cualquier edad, generalmente se presenta durante la niñez o la adolescencia. (34)

Los riesgos de diabetes varían en función del tipo de diabetes que padeces. Los historiales familiares pueden tener un rol en todas las clases. Los elementos ambientales y la ubicación geográfica pueden incrementar la probabilidad de desarrollar diabetes tipo 1. (34)

A veces, se realizan exámenes clínicos a los parientes de individuos con diabetes tipo 1 para confirmar la existencia de células del sistema inmunológico de la diabetes (autoanticuerpos). Si posees estos autoanticuerpos, aumentarás tus chances de contraer la enfermedad. No obstante, no todos los individuos con estos autoanticuerpos desarrollan diabetes. (34)

El sistema inmunológico del organismo tiene la tarea de neutralizar a invasores foráneos, tales como virus y bacterias perjudiciales. (33)

En individuos que padecen diabetes tipo 1, el sistema inmunológico asocia las células saludables del propio organismo con invasores foráneos. Las células beta, que generan insulina en el páncreas, son atacadas y destruidas por el sistema inmunológico. Una vez que estas células beta han sido eliminadas, el organismo no puede generar insulina. Los científicos desconocen el motivo por el cual el sistema inmunológico a veces ataca las células propias del organismo. Podría estar vinculado con elementos genéticos y del entorno, como la exposición a virus. El estudio de las enfermedades autoinmunes se encuentra en marcha. (33)

Daño autoinmune a las células beta pancreáticas y falta de producción de insulina. La diabetes mellitus es causante de menos del 10% de los casos de tipo 1. (29)

En la diabetes tipo 1 (anteriormente conocida como diabetes juvenil, insulín dependiente o dependiente de insulina), la persona no produce insulina porque hay una destrucción autoinmunitaria de las células beta en el páncreas, lo que puede ser desencadenado por factores ambientales en individuos con una predisposición genética. desencadenado por factores ambientales en individuos con una predisposición genética. (29)

Este daño avanza sin mostrar síntomas durante meses o incluso años, hasta que la cantidad de células beta disminuye a un punto en el que la insulina no puede controlar adecuadamente la glucosa en la sangre. disminuye a un punto en el que la insulina no puede controlar adecuadamente la glucosa en la sangre. (29)

La diabetes tipo 1 se presenta durante la infancia o adolescencia y, hasta hace poco tiempo, era la variante más comúnmente diagnosticada antes de los 30 años; sin embargo, también

se puede manifestar en personas adultas.

La diabetes autoinmunitaria que aparece en la edad adulta suele progresar más lentamente que la diabetes tipo 1 que se desarrolla en la infancia. Algunos adultos no necesitan terapia con insulina cuando experimentan por primera vez un cambio en sus niveles de glucosa. Algunos adultos no necesitan terapia con insulina cuando experimentan por primera vez un cambio en sus niveles de glucosa. (29)

Diabetes Tipo 2 (DM2)

En la diabetes tipo 2, antes conocida como diabetes en adultos o no dependiente de insulina, la cantidad de insulina que se produce es insuficiente porque los pacientes han desarrollado resistencia a esta hormona. La resistencia en el hígado reduce la producción de glucosa, mientras que la resistencia en tejidos periféricos afecta la captación de glucosa en el cuerpo. Esta combinación provoca un aumento de la glucosa en sangre tanto en ayunas como después de comer. A menudo, los niveles de insulina pueden ser extremadamente altos, especialmente en las etapas iniciales de la enfermedad. Con el tiempo, la producción de insulina puede disminuir, lo que agrava la hiperglucemia.

Normalmente, esta condición aparece en adultos y se vuelve más frecuente con el avance de la edad; hasta un tercio de las personas mayores de 65 años tienen una tolerancia a la glucosa alterada. En los ancianos, los niveles de glucosa en sangre pueden alcanzar cifras más altas después de comer que en los adultos jóvenes, especialmente tras consumir alimentos ricos en carbohidratos. Además, el retorno a los niveles normales de glucosa puede ser más prolongado, en parte como consecuencia de la acumulación de grasa abdominal y visceral y la disminución de masa muscular.

La diabetes tipo 2 se ha vuelto más común en la infancia debido a que la obesidad infantil se ha convertido en un problema epidémico. Más del 90% de los adultos con diabetes mellitus también presentan la variante tipo 2 de la enfermedad. Existen factores genéticos claros, como se observa en la alta prevalencia de la enfermedad entre familiares de personas afectadas. A pesar de haberse identificado varios polimorfismos genéticos, no se ha encontrado un solo gen responsable de las formas más comunes de diabetes mellitus tipo 2. La patogenia es compleja y a menudo se malinterpreta. Cuando la producción de insulina ya no es suficiente para superar la resistencia a esta hormona, se presenta la hiperglucemia. Aunque la resistencia a la insulina es característica de quienes padecen diabetes tipo 2 y de aquellos con un alto riesgo de desarrollarla, también hay evidencia de alteraciones en las células beta y un deterioro en la producción de insulina que se agrava con el tiempo.

La diabetes tipo 2, que constituye entre el 85% y el 95% de todas las formas de diabetes, muestra un periodo latente y asintomático de fases subclínicas que, frecuentemente, se mantienen sin detectar durante varios años. En consecuencia, en numerosos pacientes, las complicaciones vasculares ya se encuentran presentes al momento de la detección de diabetes, lo que generalmente se identifica a través de exámenes oportunistas. En general, las comunidades asiáticas, especialmente los nativos asiáticos, tienen un elevado riesgo de padecer diabetes a una edad más temprana en comparación con las comunidades occidentales. Por ende, es crucial llevar a cabo acciones para detectar la diabetes de manera precoz, con el objetivo de reducir significativamente el dolor a largo plazo de los pacientes y el peso social. (36)

Diversas investigaciones han evidenciado que la población general, particularmente en áreas rurales, posee un nivel de sensibilización reducido acerca de la diabetes y sus complicaciones. Es imprescindible sensibilizar a la población acerca de la diabetes y las severas repercusiones de este desorden crónico. Los datos epidemiológicos de la India han demostrado la existencia de varios factores de riesgo que se pueden detectar de manera sencilla a través de puntuaciones de riesgo no invasivas. (36)

Numerosos individuos desatendidos por los signos y síntomas de la diabetes debido a la evolución crónica de la afección. No se percibe como un problema serio ya que, a diferencia de numerosas otras patologías, las repercusiones de la hiperglucemia no se presentan de forma inmediata. Es incierto que el perjuicio puede iniciarse por varios años antes de que los síntomas se manifiesten. Esto es triste, dado que identificar los síntomas precoces puede contribuir a manejar la enfermedad de manera inmediata y a evitar problemas vasculares. (36)

La diabetes tipo 2 puede surgir en cualquier etapa de la vida, incluso en la niñez. No obstante, la diabetes tipo 2 se presenta con más frecuencia en individuos de edad media y en personas de edad avanzada. Se incrementa la posibilidad de padecer diabetes tipo 2 si se tiene 45 años o más, cuenta con historial familiar de diabetes o sobrepeso u obesidad. La diabetes es más frecuente en individuos afroamericanos, hispanos o latinas, nativos de Estados Unidos, nativos asiáticos u originarios de las islas del Pacífico. (37)

La ausencia de ejercicio físico y problemas de salud como la hipertensión influyen en la posibilidad de padecer diabetes tipo 2. Además, es más factible que adquiera diabetes

tipo 2 si padece prediabetes o diabetes gestacional durante la gestación. Adquiere más información acerca de los factores de riesgo para la diabetes de tipo 2. (37)

2.2.1 Enfermedad Renal Diabética

El daño renal por diabetes es un problema serio que les puede pasar a quienes tienen diabetes del tipo uno o del dos. A esto también se le llama problema renal por la diabetes. En los Estados Unidos, cerca de una tercera parte de los diabéticos tienen este padecimiento.

Esta condición estorba la función usual de los riñones para sacar las sustancias de desecho y el exceso de agua del organismo. Para evitar este mal o hacer que avance más despacio, lo mejor es tener costumbres saludables y controlar bien tanto la diabetes como la tensión arterial.

Con el tiempo, el riñón afectado por la diabetes va perdiendo su capacidad de filtrado poco a poco. Si se detecta y se trata a tiempo, se puede prevenir que aparezca, detener su avance y bajar la posibilidad de tener otros problemas.

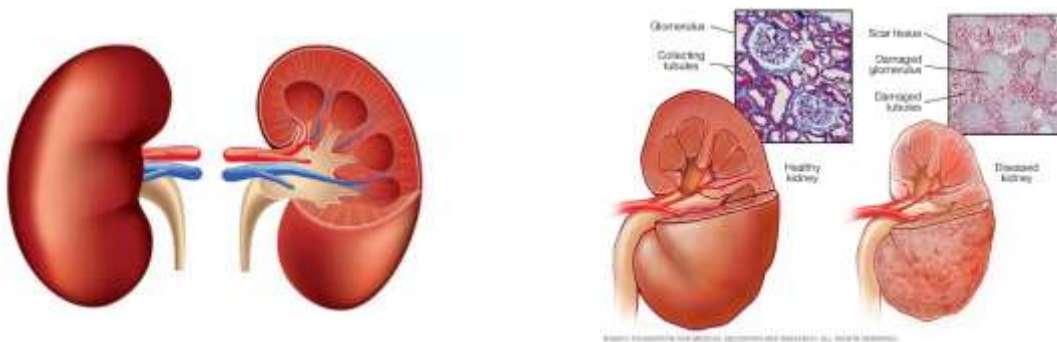
La dolencia renal vinculada a la diabetes puede terminar en que los riñones fallen, lo que se llama insuficiencia renal en su fase final. Esto puede poner en peligro la vida. Los tratamientos que existen para cuando los riñones ya no funcionan son la diálisis o recibir un trasplante de riñón.

Una de las funciones principales de los riñones consiste en limpiar la sangre. A medida que la sangre circula por el cuerpo, se recoge líquidos adicionales, sustancias químicas y desechos. Los riñones se encargan de eliminar estos elementos de la sangre y los expulsan mediante la orina. Si los riñones no logran llevar a cabo esta tarea y la situación no se trata, pueden aparecer graves problemas de salud que podrían ser mortales.

SINTOMAS

En las etapas tempranas de la nefropatía diabética, no suelen aparecer síntomas. En etapas posteriores, estos pueden ser algunos de los síntomas:

- Hipertensión que resulta difícil de manejar
- Inflamación en pies, tobillos, manos u ojos
- Orina con burbujas
- Desorientación o dificultad para pensar
- Sensación de falta de aire
- Disminución del apetito
- Sensación de náuseas y vómitos
- Picazón en la piel
- Fatiga y debilidad



Riñón sano vs. a riñón afectado por la enfermedad

Un riñón sano tiene aproximadamente 1 millón de unidades de filtración. Cada una de estas unidades, que se llama glomérulo, está conectada a un túbulo. Este túbulo se encarga de recoger la orina. Trastornos como la hipertensión y la diabetes afectan el funcionamiento de los riñones, puesto que perjudican estas unidades de filtración y los túbulos. Este daño provoca la formación de cicatrices.

Razones de la nefropatía diabética

La nefropatía diabética es una complicación frecuente tanto en la diabetes de tipo 1 como en la de tipo 2. Con el tiempo, una diabetes mal controlada puede lesionar los vasos sanguíneos de los riñones que eliminan los desechos de la sangre. Esto puede dar lugar a lesiones en los riñones y a un aumento de la presión arterial. Esta presión arterial elevada puede agravar el daño a los riñones al incrementar la presión en el sistema de filtración.

Factores de riesgo

Si tienes diabetes, lo siguiente puede aumentar el riesgo de nefropatía diabética:

- Hiperglucemia: nivel alto y no controlado de glucosa en la sangre.
- Hipertensión: presión arterial alta no controlada.
- Tabaquismo.
- Nivel alto de colesterol en la sangre.
- Obesidad.
- Antecedentes familiares de diabetes y enfermedad renal.

Complicaciones

- Las dificultades relacionadas con la nefropatía diabética pueden surgir de manera gradual a lo largo de meses o años. Por ejemplo:
- Retención de líquido en el cuerpo. Esto puede resultar en inflamación de brazos y piernas, aumento de la presión arterial o acumulación de líquido en los pulmones, conocido como edema pulmonar.
- Un aumento en los niveles de potasio en la sangre, conocido como hiperpotasemia.
- Problemas en el corazón y los vasos sanguíneos, denominados enfermedad cardiovascular. Esto podría ocasionar un derrame cerebral.
- Disminución en la cantidad de glóbulos rojos que transportan oxígeno. Esta condición se conoce como anemia.
- Complicaciones durante el embarazo que suponen riesgos tanto para la persona gestante como para el feto en crecimiento.
- Daño permanente a los riñones. Esta situación se identifica como enfermedad renal en etapa terminal. Las opciones de tratamiento pueden abarcar diálisis o un trasplante de riñón.

2.2.2 INDICE DE FILTRACION GLOMERULAR

El índice de filtración glomerular (TFG) es una medida de la función renal que indica cuánta sangre filtran los riñones por minuto. Se calcula generalmente a través de un análisis de sangre que mide los niveles de creatinina, aunque también se pueden usar otras sustancias como la cistatina C. Un valor bajo de TFG puede indicar enfermedad renal, y la cifra se utiliza para determinar la etapa de la enfermedad.

¿Qué es la Tasa de Filtración Glomerular (TFG)?

- Es un cálculo de la cantidad de sangre que los riñones filtran cada minuto.
- Los riñones sanos filtran la sangre de manera eficiente, mientras que los riñones dañados lo hacen más lentamente.
- Un valor de TFG normal es de aproximadamente 125ml/ para un hombre y 110ml/min para una mujer (con una superficie corporal estándar de $1.73m^2$)
- Se puede medir de forma directa, pero es más común estimarla (TFGe) usando una fórmula matemática que considera factores como la edad, el sexo, la raza y los niveles de creatinina en sangre.

¿Cómo se utiliza?

- **Detección de enfermedad renal:** Es una herramienta clave para detectar la enfermedad renal, incluso antes de que aparezcan síntomas.
- **Diagnóstico y estadificación:** Ayuda a diagnosticar la enfermedad renal ya determinar su gravedad (estadio).
- **Monitoreo:** Permite seguir la progresión de la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica.

Interpretación de los resultados (Estimados)

Valor de TFG (mL/min)		Interpretación
90-120	Estadio 1	Rango normal o alto
60-89	Estadio 2	Es una enfermedad renal temprana o leve
30-59	Estadio 3	Enfermedad renal moderada
15-29	Estadio 4	Puede indicar enfermedad renal grave
<15	Estadio 5	Insuficiencia renal crónica (crítico)

Importante: Un valor de TFG inferior a 60 durante 3 meses o más puede significar enfermedad renal. Además, un TFG puede ser normal o alto incluso con daño renal (por ejemplo, si hay presencia de albúmina en la orina), por lo que siempre se debe interpretar junto con el historial médico y otros síntomas.

FORMULA MRDR

La fórmula MDRD es un cálculo para estimar la tasa de filtración glomerular (TFG) utilizando la edad, el sexo, la creatinina sérica y la raza del paciente. La versión más común es la fórmula de 4 variables:

$$\text{GFR} = 175 \times (\text{creatinina sérica})^{-1.154} \times (\text{edad})^{-0.203} \times (0.742 \text{ si es mujer}) \times (1.212 \text{ si es raza afro})$$

La fórmula fue desarrollada por el grupo de estudio Modificación de la Dieta en la Enfermedad Renal (MDRD) para ayudar a diagnosticar y controlar la enfermedad renal crónica (ERC).

Fórmula MDRD

- **Variables:** La fórmula de 4 variables requiere los siguientes valores:

- Creatinina sérica en mg/dL
- Edad en años
- Sexo (para aplicar un multiplicador)
- Carrera (para aplicar un multiplicador)

- **Ecuación:**

$$\text{GFR} = 175 \times (\text{creatinina sérica})^{-1.154} \times (\text{edad})^{-0.203} \times (0.742 \text{ si es mujer}) \times (1.212 \text{ si es raza afro})$$

- **Unidades:** La TFG estimada se informa en mL/min/1,73 m².

Consideraciones importantes

- **Precisión:** La fórmula es más precisa para aquellos con una TFG más baja (menos de 60 mL/min/1,73m²) y puede no ser confiable para pacientes con función renal normal.
- **Fórmula alternativa:** La **ecuación CKD-EPI** es una ecuación más nueva que se utiliza a menudo hoy en día debido a su mayor precisión en un rango más amplio de TFG.
- **Limitaciones:** No se recomienda su uso en niños, mujeres embarazadas o pacientes con masa muscular inusualmente alta o baja.

Ecuación CKD-EPI 2021

La ecuación CKD-EPI 2021 para estimar la tasa de filtración glomerular (TFG) es una versión actualizada que **elimina la variable de raza**, una diferencia de la ecuación de 2009. Esta nueva ecuación utiliza únicamente la edad, el sexo y la creatinina sérica para el cálculo:

Fórmula de la Ecuación CKD-EPI 2021 (basada en creatinina)

La ecuación se expresa de la siguiente manera:

$$\text{TFGe} = 142 \times \min(\text{Scr}/\kappa, 1) \alpha \times \max(\text{Scr}/\kappa, 1)^{-1.200} \times 0.9938^{\text{Edad}} \times 1.012 [\text{si es mujer}]$$

Dónde:

- **TFGe:** Tasa de filtración glomerular estimada en mL/min por 1,73 m².
- **Scr:** Creatinina sérica estandarizada en mg/dL.
- **κ (kappa):**

0.7 para mujeres. * 0.9 para hombres.

- **α (alfa):**
 - -0.241 para mujeres. * -0.302 para hombres.
- **min:** Indica el mínimo de Scr/ κ o 1.
- **max:** Indica el máximo de Scr/ κ o 1.
- **Edad:** Edad del paciente en años.

Puntos Clave de la Actualización

- **Eliminación del factor racial:** Las principales organizaciones de nefrología recomiendan esta versión sin raza para una estimación más equitativa de la función renal.
- **Mayor precisión:** En comparación con la ecuación CKD-EPI de 2009, la versión 2021 arroja valores de TFGe ligeramente más altos y reduce la prevalencia de enfermedad renal crónica reclasificando a algunos pacientes a categorías menos graves.

- **Opciones adicionales:** También existe una ecuación CKD-EPI 2021 que incorpora la cistatina C (con o sin creatinina) para una mayor precisión, especialmente en ciertos casos clínicos.

FÓRMULA DE COCKCROFT-GAULT

La fórmula de Cockcroft-Gault estima el aclaramiento de creatinina de la siguiente manera:

$$\text{ClCr} = \frac{(140 - \text{edad}) \times \text{peso (kg)}}{72 \times \text{creatinina sérica (mg/dL)}}$$

En las mujeres, el resultado de esta fórmula se multiplica por 0,85

Fórmula detallada

- **Para hombres:**

$$\text{ClCr} = \frac{(140 - \text{edad}) \times \text{peso (kg)}}{72 \times \text{creatinina sérica (mg/dL)}}$$

- **Para mujeres:**

$$\text{ClCr} = \frac{(140 - \text{edad}) \times \text{peso (kg)}}{72 \times \text{creatinina sérica (mg/dL)}} \times 0.85$$

Componentes de la fórmula

- **Edad:** En años.
- **Peso:** En kilogramos.
- **Creatinina sérica:** En mg/dL.

- **0,850** : Un factor de corrección para el género femenino

Definición de términos básicos

Diabetes Mellitus Tipo 2: Incluye un grupo de trastornos metabólicos que comparten el fenotipo común de hiperglucemia. (Longo, Fauci, Kasper, Hauser, Jameson y Loscalzo, 2012)

Enfermedad renal crónica: una enfermedad crónica caracterizada por insuficiencia renal y deterioro progresivo de la tasa de filtración glomerular. (Longo, Fauci, Kasper, Hauser, Jameson y Loscalzo, 2012)

Tasa de Filtración Glomerular: determina cuantitativa de la excreción y concentración plasmática de una sustancia que se filtra libremente a través de los glomérulos. (Barret, Barman, Boitano y Brooks, 2016)

Depuración de creatinina: índice indirecto de la función renal y filtración glomerular haciendo uso del metabolito creatinina (Prieto, Yuste, 2010)

Creatinina: compuesto nitrogenado producido por los procesos metabólicos del cuerpo, se establece como valor de referencia anormal a 1.1mg d/L dosado en sangre. (Mosby, Douglas M. Anderson, 2003)

Edad: El período desde el nacimiento hasta el punto de referencia, expresado en años, teniendo en cuenta la división en jóvenes (de 18 a 29 años), adultos (de 30 a 59 años) y personas mayores (60 años a más) (Real Academia Española [RAE], 2023)

Sexo: Condición biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas orgánica, masculina o femenina (OMS 2006)

Raza: cualquiera de los grupos en que se dividen determinadas especies biológicas y cuyos rasgos característicos se conservan mediante herencia genética. (RAE 2019)

2.3. Hipótesis:

H0: No existe relación entre la estimación del filtrado glomerular con el diagnóstico precoz de enfermedad renal en personas diabéticas del hospital Carrión – callao 2026.

H1: Existe relación entre la estimación del filtrado glomerular con el diagnóstico precoz de enfermedad renal en personas diabéticas del hospital Carrión – callao 2026

Hipótesis específicos

- Identificar las variantes epidemiológicas de los personas con DM 2 del Hospital Carrión – Callao 2026.
- Determinar la utilidad de las formulas Cockcroft-Gault, MDRD y la formula de estimación de filtrado glomerular MDR/CKD-EPI para estimar la filtración glomerular de las personas con DM 2 en el Hospital Carrión – Callao 2026.
- Identificar si el tiempo de diagnóstico de DM 2 se correlaciona con la tasa de filtración glomerular estimada en el Hospital Carrión- Callao 2026.

CAPITULO 3: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

El enfoque que se utiliza es el hipotético deductivo, lo que me permitirá formular una hipótesis que relacione los parámetros hematológicos con la Diabetes, con el objetivo de comprobarla mediante la recolección y análisis de datos, y alcanzar conclusiones fundamentadas sobre estas variables en el marco del estudio. Como menciona Arias J (51), este enfoque es común en investigaciones científicas y académicas, donde se intenta comprender la conexión entre diversos factores, para posteriormente validarla a través de la observación y la recogida de información.

3.2. Enfoque de la investigación

El trabajo se realizará mediante una perspectiva cuantitativa, se utilizarán datos numéricos, pruebas estadísticas y análisis de datos. (66)

3.3 Tipo de la investigación

El trabajo será de investigación aplicada, ya que hacemos uso de las fórmulas en la práctica clínica para el diagnóstico de ERC y su estadio.

3.4 Según el investigador

Observacional, porque no habrá intervención de los investigadores. Retrospectivo, porque los datos son anteriores al inicio del estudio. Transversal, porque los datos se miden solo una vez. Analítico, porque se busca la relación entre las variables sin intervención de los autores (68)

3.5 Nivel de la investigación

El presente trabajo de investigación es descriptivo ya que se identificaron las características epidemiológicas similares y diferentes, así como la concordancia entre las fórmulas CKD-EPI 2021, MDRD-4 y Cockcroft-Gault para estimar la tasa de filtración glomerular en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Además es analítico porque hacemos uso del análisis estadístico obteniendo la concordancia entre las fórmulas aplicadas durante la consulta de medicina interna.

3.6 Diseño de la investigación

Diseño no experimental, porque las variables no se manipularán, solo se observa y analiza las variables que suceden sin intervención externa. (70)

3.7 Población y muestra

3.7.1 Población

Historias clínicas de pacientes con examen de hemoglobina glicosilada y IFGe que en total son 180 que acudieron al Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión-Callao 2026.

3.7.2 Muestra

Se trabajará con el total de 128 pacientes que cumpla con los criterios de inclusión

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

Donde:

N= muestra que se busca hallar

N: población= 180

Z: Nivel de confianza = 95%

e: error = 3%

p = 50% probabilidad que se dé el evento esperado.

q = 50% de que no se dé el evento esperado.

$$n = \frac{180 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{(180 - 1)0.03^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 124$$

Considerándose como valoración de p =0.5 y un nivel de confianza del 95%, se obtuvo como resultado 128 pacientes que acudieron al servicio.

Criterios de inclusión

- Pacientes diagnosticados con diabetes tipo 2.
- Personas mayores de 18 años que tengan los registros necesarios para calcular la tasa de filtración glomerular usando las fórmulas MDRD, CKD-EPI y Cockcroft-Gault.
- Pacientes que cuenten con resultados de laboratorio de creatinina y urea en niveles basales.
- Individuos cuya historia clínica sea accesible y contenga la información completa para el análisis.

Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 1, diabetes durante el embarazo u otras clasificaciones.
- Personas menores de 18 años o que no posean registros completos para el cálculo de la tasa de filtración glomerular a partir de las fórmulas MDRD, CKD-EPI y Cockcroft-Gault.

- Pacientes cuyos resultados de laboratorio no especifiquen la medición de creatinina y urea en sangre, o que presenten niveles de creatinina durante fases agudas de enfermedades renales.
- Individuos con historia clínica incompleta o que se haya perdido.

3.7.4 Variables y operacionalización

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Valor
Diabetes Mellitus tipo 2	Evaluación cuantitativa de la estabilidad de los niveles de glucosa de un individuo durante un período específico.	Control glucémico	70-110 mg/dl 110-125 mg/dl >125 mg/dl	Continua	Normal Prediabetes Diabetes
		Características sociodemográficas	Sexo: Hombres Mujeres	Nominal	Si No
			Edad 18-30 años 31-50 años ≥51 años	De intervalo	Si No
		Nivel de creatinina sérica	≤ 1.1 mg/dL ➤ 1.1 mg/dl	Ordinal	Normal Alterado
Hemoglobina glicosilada	Porcentaje de hemoglobina en la sangre que se encuentra unida a la glucosa	Unidimensional	<6% 6-6.5% ≥6.5%	Continua	Normal Prediabetes Diabetes
Filtración glomerular calculada por varias fórmulas	Las fórmulas ayudan a estimar la filtración glomerular gracias a la creatinina sérica, e incluyen variables demográficas importantes para la ecuación.	Estadio de filtración glomerular usando la fórmula CKDEPI 2021	G1: (≥90) G2: (60-89) G3a: (45-59) G3b: (30-44) G4: (15-29) G5: (<15 ml/min/1.73m2)	Ordinal	G1: normal o elevado G2: descenso leve G3a: descenso leve moderado G3b: descenso moderado grave G4: descenso grave G5: falla renal

Filtración glomerular calculada por varias fórmulas	Las fórmulas ayudan a estimar la filtración glomerular gracias a la creatinina sérica, e incluyen variables demográficas importantes para la ecuación.	Estadio de filtración Glomerular usando la Fórmula MDRD-4	G1: (≥ 90) G2: (60-89) G3a: (45-59) G3b: (30-44) G4: (15-29) G5: (<15 ml/min/1.73m ²)	Ordinal	G1: normal o elevado G2: descenso leve G3a: descenso leve moderado G3b: descenso moderado grave G4: descenso grave G5: falla renal
Filtración glomerular calculada por varias fórmulas	Las fórmulas ayudan a estimar la filtración glomerular gracias a la creatinina sérica, e incluyen variables demográficas importantes para la ecuación.	Estadio de filtración Glomerular usando la Fórmula Cockcroft- Gault	G1: (≥ 90) G2: (60-89) G3a: (45-59) G3b: (30-44) G4: (15-29) G5: (<15 ml/min/1.73m ²)	Ordinal	G1: normal o elevado G2: descenso leve G3a: descenso leve moderado G3b: descenso moderado grave G4: descenso grave G5: falla renal

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

3.8.1 Técnicas

La técnica es observacional documental, lo que se busca es revisar de manera organizada, precisa y estructurada los expedientes médicos de los pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2. Esta técnica hará posible identificar y documentar de manera uniforme los valores urea, creatinina así como la identificación clínica. La observación se llevará a cabo con la ayuda mediante una ficha de recopilación de datos.

3.8.2 Instrumentos

Se hará uso de una ficha de recolección de datos donde se recogerá lo indicado en las variables, estuvo divididos en dos secciones (características epidemiológicas de los pacientes y cálculo de filtración glomerular).

3.8.3 Validación

El contenido de la ficha de recolección de datos fue evaluado mediante el método de juicio de expertos, con el propósito de asegurar que los campos incluidos en el instrumento correspondan adecuadamente a las variables, dimensiones e indicadores establecidos en la matriz de operacionalización del estudio.

Para ello, se convocó a un grupo de tres especialistas, quienes evaluaron aspectos como: claridad de los campos, relevancia de la información solicitada, pertinencia de las variables registradas y facilidad de uso operativo. Para esta evaluación, se utilizó una

ficha de validación con escala tipo Likert de 4 puntos (1 = no pertinente, 4 = muy pertinente), y se solicitó además observaciones cualitativas.

Los resultados del juicio de expertos evidenciaron un nivel de consenso favorable, considerándose que la ficha es válida en términos de contenido. Se realizaron ajustes menores en la redacción de algunos campos, con base en las sugerencias recibidas (Anexo 2).

3.8.4 Confiabilidad

Debido a que el instrumento manejado en este estudio fue una ficha de registro para datos secundarios (objetivos y observables), no corresponde aplicar una medida de confiabilidad basada en consistencia interna como el coeficiente Alfa de Cronbach. Además, la ficha fue validada por juicio de expertos de tres especialistas, quienes confirmaron la correspondencia entre las dimensiones e indicadores con las variables planteadas en el estudio.

3.8.5 Plan de procesamiento y análisis de datos

Con los datos recopilados en las fichas de recolección, se elaboró una base de datos utilizando Microsoft Excel, versión 2019. Esta base de datos se clasificará según el número de historia clínica, género, edad, etnia, tiempo desde el diagnóstico, nivel de creatinina, tasa de filtración glomerular CKD-EPI 2021, clasificación de CKD-EPI, tasa de filtración glomerular MDRD-4, clasificación de MDRD-4, Cockcroft-Gault y su clasificación.

Las mediciones para la tasa de filtración glomerular estimada se expresarán en mL/min/1.73 m² de área corporal. Para evaluar la concordancia, se utilizaron los estadios de Enfermedad Renal Crónica definidos por la fundación Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO). Para realizar el análisis estadístico, se empleó

el programa SPSS versión 25. 0, donde se verificó si las variables cuantitativas siguen una distribución normal utilizando el test de Shapiro Wilk o el test de Wilcoxon. Se llevó a cabo una comparación de las tasas de filtración glomerular basándose en las fórmulas CKD-EPI 2021, MDRD-4 y Cockcroft-Gault utilizando el coeficiente Kappa de Cohen.

3.9 Aspectos éticos

Esta investigación se desarrollará en cumplimiento con los principios éticos instituidos en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 021-2017-SA. Dicho reglamento rige todas las investigaciones en salud que se realicen en el territorio peruano, asegurando el respeto a la dignidad, derechos, seguridad y bienestar de las personas involucradas directa o indirectamente.

La presente investigación no contemplará la intervención directa con seres humanos, ya que se basa exclusivamente en la revisión de registros documentales. Por lo tanto, no se aplicarán encuestas, entrevistas ni ningún otro instrumento que implique contacto con los pacientes. Se garantizará la confidencialidad de los datos, lo que implicará que el investigador tendrá la responsabilidad de manejar, administrar y divulgar la información de manera que se proteja la identidad y los datos sensibles de los participantes, evitando cualquier tipo de divulgación no autorizada. Asimismo, se respetará la privacidad, entendida como el derecho de las personas a controlar el acceso y uso de su información personal (ATLAS.ti, s.f.). Además, se garantizará la veracidad de los datos, la cual se entenderá como el grado de confianza y fiabilidad que asegurará que la información recopilada reflejará con exactitud la realidad. Esto implicará que los datos serán precisos, estarán libres de errores o distorsiones que puedan comprometer su validez, y representarán de manera auténtica y confiable los hechos o fenómenos objeto de estudio (Pontifica Universidad Catolica de Chile , s.f.).

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Características generales de la muestra

La muestra estuvo conformada por 128 pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2). A continuación, se presentan las características demográficas y bioquímicas más relevantes de la población estudiada.

4.1.1. Variables demográficas: edad y peso

En la Tabla 1 se presentan los estadísticos descriptivos de las variables edad y peso corporal de los participantes.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de edad y peso corporal (n = 128)

Estadístico	Edad (años)	Peso (kg)
Cantidad	128	128
Media	63,23	76,67
Desviación estándar (DE)	10,49	6,26
Mediana (p50)	62,00	78,00
Valor Mínimo	40,00	58,00
Valor Máximo	84,00	87,00

Fuente: Elaboración propia.

La edad promedio de los participantes fue de $63,23 \pm 10,49$ años, con valores que oscilaron entre 40 y 84 años y una mediana de 62 años. Estos resultados ubican a la mayoría de los pacientes en el grupo etario de adultos mayores, lo cual es consistente con la epidemiología de la DM2, cuya prevalencia aumenta progresivamente a partir de los 45 años. El peso corporal presentó una media

de $76,67 \pm 6,26$ kg, con una mediana de 78 kg, lo que refleja una distribución bastante homogénea dentro del grupo.

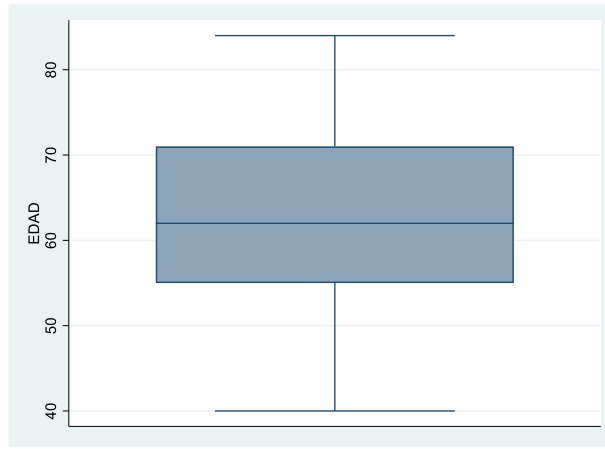


Figura 1. Distribución de la muestra según edad

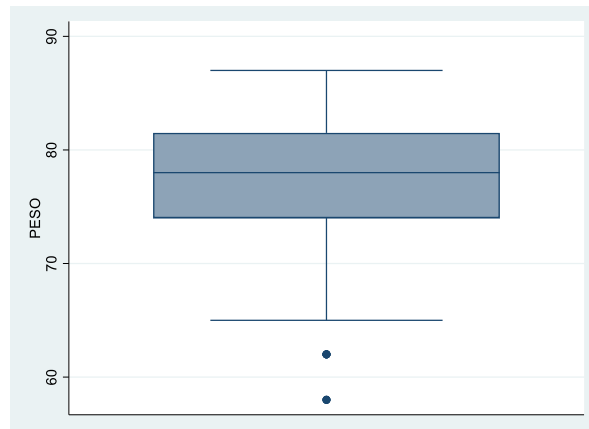


Figura 2. Distribución de la muestra según peso

4.1.2. Distribución por sexo

La distribución de los participantes según sexo se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2. Distribución de la muestra según sexo (n = 128)

Sexo	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Femenino	85	66,41	66,41
Masculino	43	33,59	100,00
Total	128	100,00	

Fuente: Elaboración propia.

El 66,41 % de los participantes fueron mujeres (n = 85), mientras que el 33,59 % correspondió a hombres (n = 43). Esta proporción es consistente con la mayor prevalencia de DM2 y de consulta médica en el sexo femenino reportada en estudios latinoamericanos, particularmente en población adulta mayor que acude a servicios ambulatorios.

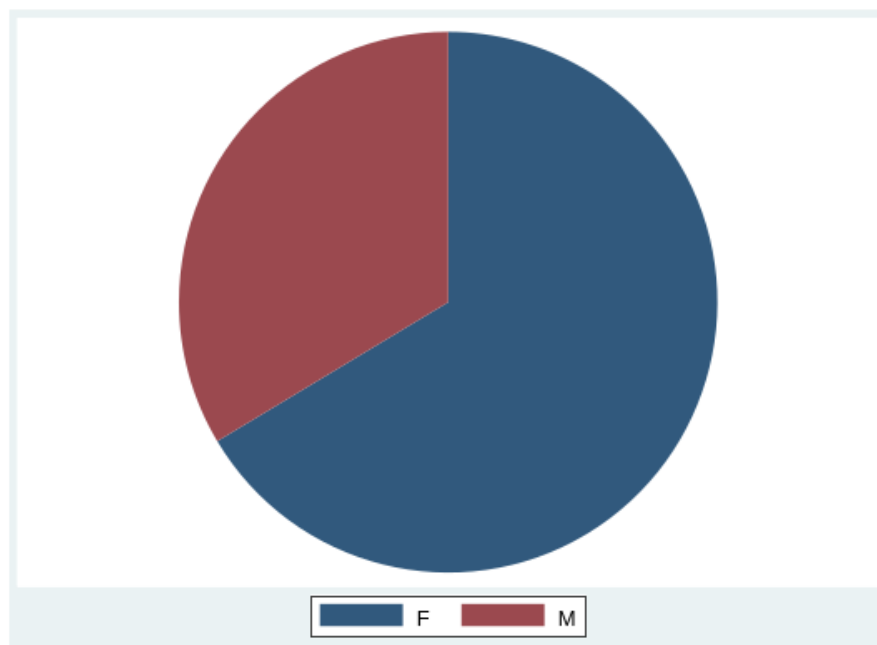


Figura 3. Distribución de la muestra según sexo.

4.1.3. Perfil bioquímico de los participantes

La Tabla 3 resume los principales biomarcadores bioquímicos medidos en la muestra.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de los biomarcadores bioquímicos (n = 128)

Estadístico	Glucosa (mg/dL)	Urea (mg/dL)	HbA1c (%)	Creatinina (mg/dL)
Cantidad	128	128	128	128
Media	206,35	45,89	8,27	0,98
Desviación estándar	94,51	38,50	2,44	0,61
Mediana	197,00	38,00	8,00	0,30
Valor Mínimo	70,00	15,00	4,20	3,80
Valor Máximo	560,00	205,00	17,00	23,00

Fuente: Elaboración propia. HbA1c: hemoglobina glicosilada.

La glucosa en ayunas presentó una media de $206,35 \pm 94,51$ mg/dL, con un valor mínimo de 70 y un máximo de 560 mg/dL, lo que evidencia una amplia variabilidad glucémica en la muestra y sugiere distintos grados de control metabólico. La hemoglobina glicosilada (HbA1c) tuvo una media de $8,27 \pm 2,44$ %. La urea sérica registró valores medios de $45,89 \pm 38,50$ mg/dL, y la creatinina sérica de $0,98 \pm 0,61$ mg/dL, parámetros directamente relacionados con la función renal y utilizados en el cálculo de la tasa de filtrado glomerular estimada (TFGe).

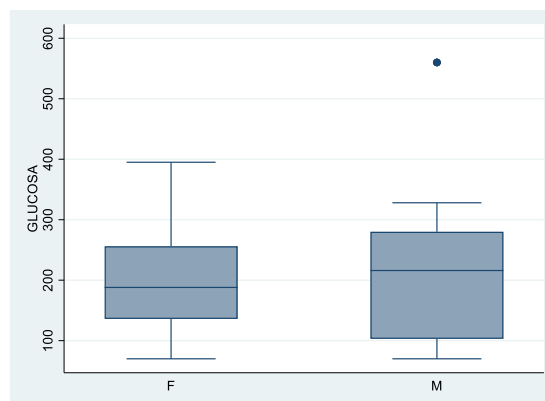
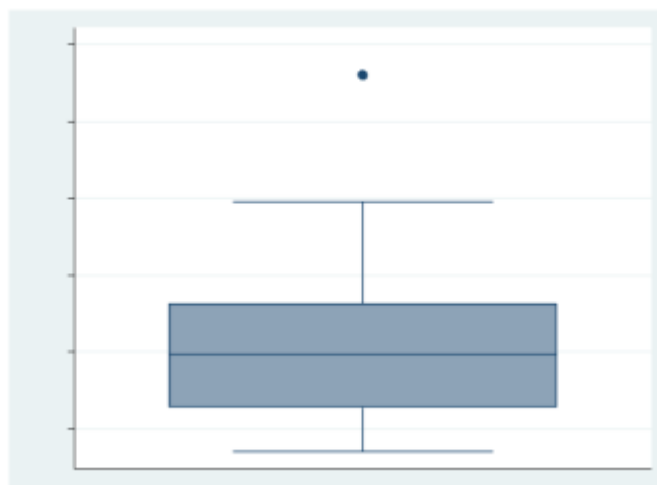


Figura 4.
glucosa sérica en los



Distribución de la
pacientes con DM2.

Figura 5. Distribución de la urea sérica en los pacientes con DM2.

VARIABLE HbA1c SEGÚN CONCENTRACIÓN

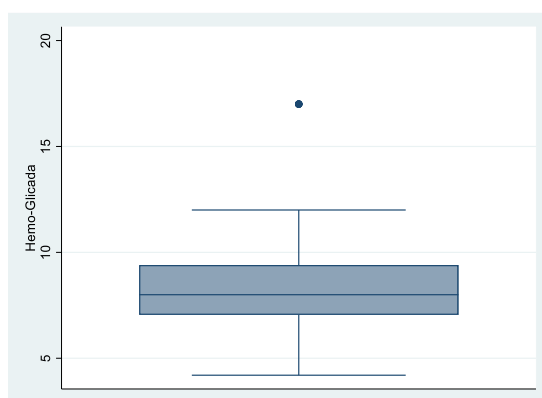


Figura 6. Distribución de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) en los pacientes con DM2.

VARIABLE CREATININA SEGÚN CONCENTRACIÓN

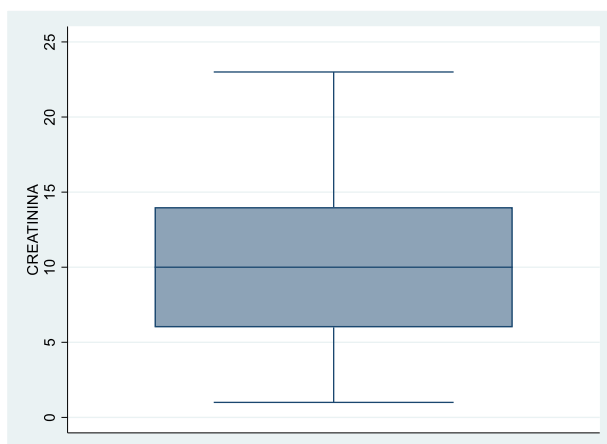


Figura 7. Distribución de la creatinina sérica en los pacientes con DM2.

4.2. Correlación entre las fórmulas de estimación de la TFGe

4.2.1. Evaluación de la distribución de las variables

Antes de seleccionar la prueba estadística más adecuada, se verificó si las variables cuantitativas seguían una distribución normal mediante la prueba de Shapiro-Wilk, cuyos resultados se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (n = 128)

Variable	N	p-valor	Distribución
Cockcroft-Gault	128	0,05368	Normal
MDRD	128	0,04433	No normal
CKD-EPI 2021	128	< 0,00001	No normal
Años con DM2	128	0,01431	No normal

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran que la variable Cockcroft-Gault presentó una distribución aproximadamente normal ($p = 0,054$), mientras que las variables MDRD, CKD-EPI 2021 y años de evolución de la DM2 no cumplieron con el supuesto de normalidad ($p < 0,05$). Dado que la mayoría de las variables no siguieron una distribución normal, se optó por utilizar la prueba no paramétrica de correlación de Spearman para todos los análisis de asociación, garantizando así la validez estadística de los resultados.

4.2.2. Relación entre los años de diagnóstico de DM2 y las fórmulas de TFGe

Con el propósito de determinar si el tiempo de evolución de la DM2 se asocia con el deterioro de la función renal medida por las distintas fórmulas, se calculó el coeficiente de correlación de Spearman entre los años con diagnóstico de DM2 y cada una de las tres fórmulas de TFGe. Los resultados se resumen en la Tabla 5.

Tabla 5. Correlación de Spearman entre años con DM2 y las fórmulas de TFGe (n = 128)

Fórmula de TFG	Rho de Spearman	p-valor
Cockcroft-Gault	−0,0455	0,6098
MDRD	−0,0547	0,5399
CKD-EPI 2021	−0,0949	0,2864

Fuente: Elaboración propia.

TFGe: tasa de filtrado glomerular estimada.

Los tres coeficientes de correlación obtenidos fueron negativos y estadísticamente no significativos ($p > 0,05$ en todos los casos). El valor más alto fue el de CKD-EPI 2021 ($Rho = -0,0949$; $p = 0,2864$), aunque sigue siendo una correlación prácticamente nula. Estos resultados indican que, en la muestra analizada, no existe asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de diagnóstico de la DM2 y los valores de TFGe obtenidos por ninguna de las tres fórmulas evaluadas. Si bien la dirección negativa de los coeficientes apunta hacia una leve tendencia a un menor filtrado conforme aumentan los años de enfermedad, esta tendencia es demasiado débil para considerarse clínicamente relevante en este grupo de pacientes.

4.2.3. Concordancia entre las fórmulas de TFGe

Para evaluar el grado de acuerdo a las tres fórmulas de estimación de la TFGe (Cockcroft-Gault, MDRD y CKD-EPI 2021), empleadas se calcularon los coeficientes de correlación de Spearman para cada par de fórmulas. Los resultados se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Correlación de Spearman entre pares de fórmulas de TFGe (n = 128)

Par de fórmulas	Rho de Spearman	p-valor
Cockcroft-Gault vs. MDRD	0,9296	< 0,001
Cockcroft-Gault vs. CKD-EPI 2021	0,9570	< 0,001
MDRD vs. CKD-EPI 2021	0,9733	< 0,001

Fuente: Elaboración propia.

Los tres pares de fórmulas evaluados mostraron una **correlación positiva muy fuerte y estadísticamente significativa ($p < 0,001$)** en todos los casos. La concordancia más elevada se observó entre MDRD y CKD-EPI 2021 ($Rho = 0,9733$), seguida por el par Cockcroft-Gault y CKD-EPI 2021 ($Rho = 0,9570$), y finalmente por el par Cockcroft-Gault y MDRD ($Rho = 0,9296$). Estos valores indican que las tres fórmulas clasifican a los pacientes de manera prácticamente equivalente en cuanto a su función renal, lo que evidencia una alta consistencia interna entre los métodos de estimación.

4.2.4. Concordancia entre fórmulas según el grado de control glucémico (HbA1c)

Con el objetivo de explorar si el nivel de control glucémico modifica la concordancia entre las fórmulas, se estratificó la muestra utilizando un punto de corte de HbA1c = 8 %, siguiendo los criterios de la American Diabetes Association (ADA) para pacientes con comorbilidades o de mayor edad. Esta categorización generó dos grupos de tamaño comparable: 59 pacientes con HbA1c < 8 % (46,09 %) y 69 pacientes con HbA1c ≥ 8 % (53,91 %). Los resultados se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7. Correlación de Spearman entre fórmulas de TFGe, estratificada por control glucémico (HbA1c)

Par de fórmulas	Rho (HbA1c < 8%) n = 59	Rho (HbA1c ≥ 8%) n = 69	p-valor
Cockcroft-Gault vs. CKD-EPI 2021	0,9663	0,9487	< 0,001
MDRD vs. CKD-EPI 2021	0,9766	0,9603	< 0,001

Fuente: Elaboración propia. Todos los valores de $p < 0,001$.

En ambos grupos, la correlación entre las fórmulas se mantuvo muy elevada y estadísticamente significativa ($p < 0,001$). La diferencia entre los coeficientes de los pacientes controlados y no controlados fue mínima en todos los pares evaluados. Particularmente, el par MDRD vs. CKD-EPI 2021 mostró los valores más altos de concordancia en los dos subgrupos (Rho = 0,9766 y Rho = 0,9603, respectivamente). Se observa una ligera reducción de la correlación entre Cockcroft-Gault y CKD-EPI 2021 en el grupo con HbA1c ≥ 8 % (Rho = 0,9487 vs. Rho = 0,9663), lo que podría reflejar que la fórmula de Cockcroft-Gault, al depender del peso corporal, es levemente más sensible a cambios metabólicos en contextos de mayor descontrol glucémico. No obstante, esta diferencia no tiene relevancia clínica significativa.

4.3. Relación entre los años de diagnóstico de DM2 y el estado de la función renal (Objetivo 3)

Para determinar si el tiempo de evolución de la DM2 difiere entre los pacientes con y sin enfermedad renal crónica (ERC), definida mediante la TFGe binaria, se aplicó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney (equivalente al test de Wilcoxon para muestras independientes), dado que la variable años de diagnóstico no presentó distribución normal. Los grupos se conformaron de la siguiente manera: 28 pacientes con función renal reducida (con ERC) y 100 pacientes con función renal conservada (sin ERC).

Tabla 8. Resultados de la prueba de Mann-Whitney para años de diagnóstico de DM2 según estado renal

Grupo	Cantidad	Suma de rangos observada	Suma de rangos esperada
Con ERC (TFGe reducida)	28	1.946	1.806
Sin ERC (TFGe normal)	100	6.310	6.450
Total	128	8.256	8.256

Fuente: Elaboración propia. ERC: enfermedad renal crónica. $z = 0,813$; $p = 0,4162$.

La prueba de Mann-Whitney no encontró diferencias estadísticamente significativas en los años de diagnóstico de DM2 entre los pacientes con ERC y sin ERC ($z = 0,813$; $p = 0,4162$). Dado que el p-valor es considerablemente mayor al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$), no se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que, en esta muestra, el tiempo de evolución de la enfermedad no constituye un factor diferenciador entre los pacientes con y sin compromiso renal.

Es importante mencionar que los grupos presentaron un marcado desequilibrio en cuanto a su tamaño (28 vs. 100 pacientes), lo cual, si bien la prueba de Mann-Whitney es robusta ante esta situación, podría limitar la capacidad del estudio para detectar diferencias de menor magnitud.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El objetivo 1 de la investigación es Indicar la relación entre los factores epidemiológicos y el diagnóstico precoz de enfermedad renal en personas diabéticas del Hospital Carrión – Callao 2026, basándonos en los resultados obtenidos se demuestra que existe una relación la muestra analizada estuvo compuesta por 128 pacientes con DM2, con una edad promedio de 63 años y un claro predominio del sexo femenino (66,41 %). Estos datos son coherentes con la realidad epidemiológica peruana: según el Ministerio de Salud (MINSA), la DM2 es diagnosticada con mayor frecuencia a mujeres adultas mayores dado que acuden regularmente a establecimientos de salud del primer y segundo nivel de atención. La elevada media de glucosa en ayunas (206,35 mg/dL) y de HbA1c (8,27 %) encontrada en el estudio revela que una proporción importante de los participantes se encontraba en situación de DM2 No controlada al momento de la evaluación, lo que respalda la pertinencia del análisis de la función renal en este grupo. Comparable a estudios realizados por Sosa et al (2020) en su investigación tomo en cuenta datos como creatinina y la edad de los pacientes llegando a la conclusión que el sexo femenino es el más predominante de desarrollar problemas renales a consecuencia de la diabetes. (8)

El objetivo 2 de la investigación es Estimar la utilidad de las fórmulas Cockcroft-Gault, MDRD y la fórmula MDR/CKD-EPI empleadas en el cálculo de la filtración glomerular en personas diabéticas del Hospital Carrión – Callao 2026. De acuerdo a los hallazgos obtenidos el más consistente y robusto del estudio fue la alta concordancia entre las tres fórmulas de TFGe (Cockcroft-Gault, MDRD y CKD-EPI 2021), con coeficientes de Spearman superiores a 0,92 en todos los pares evaluados y p-valores < 0,001. El par con mayor concordancia fue MDRD y CKD-EPI 2021 (Rho = 0,9733), seguido por Cockcroft-Gault y CKD-EPI 2021 (Rho = 0,9570). Estos resultados son consistentes con la literatura científica internacional.

Estudios previos han demostrado que las tres fórmulas producen estimaciones altamente correlacionadas en poblaciones de adultos con función renal moderadamente conservada, siendo sus principales diferencias más notorias en los extremos de la función renal (TFGe muy alta o muy baja), en pacientes con IMC inusual o en poblaciones pediátricas, estos resultados tienen una alta correlación con los resultados obtenidos en investigaciones como de Vílchez y Correa en Argentina en el año 2022 en la que concluyo que la TFGe medida empleando las diversas fórmulas ayuda a clasificar a los pacientes en los diversos estadios de la ERC, pero esta deficiente en el caso de las mujeres.

La ligera superioridad de CKD-EPI 2021 sobre MDRD en cuanto a exactitud global no implica necesariamente que sus resultados difieran de forma clínicamente relevante en la clasificación de los pacientes, como confirman los datos del presente estudio. La observación de que Cockcroft-Gault presenta una correlación ligeramente menor con CKD-EPI 2021 en el grupo de pacientes con $HbA1c \geq 8\%$ ($Rho = 0,9487$ vs. $0,9663$) es coherente con la naturaleza de esta fórmula: al incorporar el peso corporal en su cálculo, es más sensible a variaciones en la composición corporal que pueden acompañar al descontrol metabólico severo. Sin embargo, la magnitud de esta diferencia no supera el umbral de relevancia clínica, y ambas fórmulas siguen siendo altamente concordantes. (21)

Objetivo 3 de la investigación es demostrar si existe relación entre el tiempo de diagnóstico de DM 2 y el resultado hallado de IFGe en el Hospital Carrión- Callao 2026. Con respecto a este objetivo fue uno de los hallazgos más llamativos de este estudio, concluyo en la ausencia de correlación estadísticamente significativa entre los años de diagnóstico de la DM2 y los valores de TFGe obtenidos por cualquiera de las tres fórmulas evaluadas. Si bien la dirección negativa de todos los coeficientes sugiere una tendencia esperada —a mayor tiempo de

enfermedad, menor filtrado glomerular—, los valores de Rho fueron extremadamente bajos (entre $-0,04$ y $-0,09$) y los p-valores muy superiores al umbral de significancia. (12)

Basándonos en el objetivo 3 encontramos que este presenta limitaciones las cuales afectaron la correlación. Este resultado puede interpretarse desde distintas perspectivas. En primer lugar, el daño renal en pacientes con DM2 no depende exclusivamente del tiempo de evolución, sino de la interacción de múltiples factores, entre los que destacan el grado de control glucémico sostenido, el control de la presión arterial, el uso de medicamentos nefroprotectores y la presencia de comorbilidades como la hipertensión arterial y la dislipidemia.

Seguido, es posible que algunos pacientes con muchos años de diagnóstico hayan mantenido un control adecuado de su enfermedad, lo cual habría preservado su función renal, mientras que otros con menor tiempo de enfermedad, pero con mal control metabólico, podrían presentar mayor deterioro. Estos factores, no fueron considerados en el diseño del estudio por lo que podrían enmascarar la asociación esperada.

De igual manera, el desequilibrio entre los grupos en el análisis de Mann-Whitney (28 pacientes con ERC frente a 100 sin ERC) limita la potencia estadística del estudio para detectar diferencias de menor tamaño de efecto. Este desequilibrio podría ser consecuencia de criterios de inclusión centrados en población ambulatoria, donde los pacientes con ERC avanzada suelen ser referidos a servicios especializados y, por tanto, podrían estar subrepresentados en la muestra. (17)

La estratificación por nivel de HbA1c demostró que el grado de control glucémico no modifica sustancialmente la concordancia entre las fórmulas de TFGe. Tanto en los pacientes con $HbA1c < 8 \%$ como en aquellos con $HbA1c \geq 8 \%$, los coeficientes de Spearman se mantuvieron por encima de 0,94 en todos los pares evaluados. Este hallazgo tiene relevancia práctica, ya que confirma que las fórmulas mantienen su coherencia incluso en contextos de pacientes con la

glucosa no controlada, que es precisamente la situación más frecuente en la población peruana con DM2.

Sin embargo, es importante señalar que la concordancia entre fórmulas no es equivalente a la exactitud diagnóstica de cada una. Que dos fórmulas produzcan resultados muy similares entre sí no garantiza que ambas estimen correctamente el filtrado glomerular real, el cual solo puede determinarse con métodos de referencia como la depuración de inulina o de iotalamato marcado. La concordancia observada en este estudio indica que, para fines de clasificación y seguimiento clínico en esta muestra específica, cualquiera de las tres fórmulas produciría resultados equivalentes.

CONCLUSIONES

- **Primera:** A partir de los datos obtenidos, basándonos en las variables epidemiológicas se concluyó que el control glucémico, las características sociodemográficas y el nivel de creatinina sérica tienen una alta relación en la ejecución de la medición de la tasa de filtración glomerular, además se determinó que el sexo femenino es el más predominante a realizar complicaciones debido a la diabetes mellitus 2. El coeficiente de correlación hallado fue positivo y alto, lo que confirma que el sexo femenino es el más recurrente en este tipo de patologías las cuales pueden estar relacionadas con el desorden hormonal y otros aspectos fisiológicos.
- **Segunda:** En lo que respecta a la relación del perfil bioquímico del paciente se encuentran resultados que nos indicarían que el manejo de la glucosa es un punto esencial, su relación con los controles glucémicos y los resultados obtenidos me demuestran una amplia variabilidad glucémica en la muestra y sugiere distintos grados de control metabólico. La hemoglobina glicosilada (HbA1c) tuvo una media de $8,27 \pm 2,44$ %. La urea sérica registró valores medios de $45,89 \pm 38,50$ mg/dL, y la creatinina sérica de $0,98 \pm 0,61$ mg/dL, parámetros directamente relacionados con la función renal y utilizados en el cálculo de la tasa de filtrado glomerular estimada (TFGe).
- **Tercera:** En cuanto a la relación entre tiempo de diagnóstico clínico y los valores de TFGe se halló que no existe asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de diagnóstico de la DM2 y los valores de TFGe obtenidos por ninguna de las tres fórmulas evaluadas. Si bien la dirección negativa de los coeficientes apunta hacia una leve tendencia

a un menor filtrado conforme aumentan los años de enfermedad, esta tendencia es demasiado débil para considerarse clínicamente relevante en este grupo de pacientes.

- **Cuarta:** Por ultimo en cuanto al uso de los tres pares de fórmulas evaluados mostraron una **correlación positiva muy fuerte y estadísticamente significativa ($p < 0,001$)** en todos los casos. La concordancia más elevada se observó entre MDRD y CKD-EPI 2021 ($Rho = 0,9733$), seguida por el par Cockcroft-Gault y CKD-EPI 2021 ($Rho = 0,9570$), y finalmente por el par Cockcroft-Gault y MDRD ($Rho = 0,9296$). Estos valores indican que las tres fórmulas clasifican a los pacientes de manera prácticamente equivalente en cuanto a su función renal, lo que evidencia una alta consistencia interna entre los métodos de estimación.

RECOMENDACIONES

- El Hospital Daniel A. Carrión y la Diresa Callao deben fortalecer la promoción de la salud con programas educativos y campañas de tamizaje fuera del establecimiento, con el objetivo de reducir los casos de pacientes diabéticos no diagnosticados oportunamente.
- A los profesionales de la salud les corresponde seguir reforzando las acciones educativas a través de talleres, charlas y espacios de diálogo donde se transmita con claridad la importancia del tamizaje y lo que implica llegar tarde a un diagnóstico. Su labor va más allá de entregar resultados, pues acompañar a la comunidad con información comprensible y trabajar la motivación de las personas es lo que muchas veces marca la diferencia entre quien decide cuidarse y quien posterga indefinidamente sus controles glucémicos.
- Se recomienda manejar el uso de las fórmulas para la medición de tasa glomerular pero hay un margen de error que aún no se logra vencer y que el indicar de raza que se usa en una de las formulas puede marcar la diferencia en un resultado. A parte informar que existen otras pruebas bioquímicas que pueden darme un panorama más exacto de la función renal como la microalbuminuria, dosaje de proteínas de 24 horas, los cuales ayudarían a reducir el margen de error en la clasificación de las Enfermedades Renales.
- Quienes continúen investigando este tema deberían profundizar más en otros parámetros a emplear como estilos de vida, el entorno familiar, la percepción del riesgo y las condiciones socioeconómicas de la población. Porque son puntos que muchas veces no son tomados en cuenta pero son factores influyentes en la calidad de vida del paciente y el manejo de su enfermedad.

Referencias Bibliográficas

1. Rojas PE, Molina R, Rodríguez C. Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. *Rev Venez Endocrinol Metab.* 2012;10:1-.
2. Ruano Imbaquingo DE, Ruano Imbaquingo HJ, Yépez Salazar DA, Herrería Rodríguez MA, Falcón León KD, López Hoyos EJ. Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. *Ciencia Latina Rev Cient Multidiscip.* 2023;7(2):379-95.
3. Contreras F, Jiménez S, García M, Rocafull J, Montero E, González M, et al. Nuevos aspectos en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Arch Venez Farmacol Ter.* 2001;20:0-.
4. World Health Organization. Diabetes. Geneva: WHO; 2025 [cited 2025]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
5. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 2013;37(Suppl 1):S81-90.
6. Organización Panamericana de la Salud. Prevalencia mundial de la diabetes mellitus tipo 2 y su relación con el índice de desarrollo humano. Lima: OPS; 2017 [cited 2017]. Available from: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34431/v41e1032017.pdf>
7. Montañés BR, Sanjuán JB, Samper AO, Ballarín CJA, García SG. Valoración de la nueva ecuación CKD-EPI para la estimación del filtrado glomerular. *Nefrología.* 2010;30(2):185-94.

8. Brutsaert EF. Complicaciones de la diabetes mellitus. Rahway (NJ): MSD Manual, versión para el hogar; 2023 [updated 2023 Nov]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-hormonales-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-otros-trastornos-del-metabolismo-de-la-glucosa-sangu%C3%ADnea/complicaciones-de-la-diabetes-mellitus>
9. Mahmoud Ayala DA. Factores asociados a anemia en pacientes diabéticos en el Centro Materno Infantil Buenos Aires de Villa de Lima. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2021.
10. Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A. Diabetes mellitus tipo 2 en Perú: una revisión sistemática sobre la prevalencia e incidencia en población general. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2019;36:26-36.
11. Zegarra Usquiano WC. Diabetes mellitus tipo 2 como factor asociado a mayor severidad de anemia en pacientes con insuficiencia renal crónica. Trujillo: UPAO; 2018.
12. Galicia-Garcia U, Benito-Vicente A, Jebari S, Larrea-Sebal A, Siddiqi H, Uribe KB, et al. Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. Int J Mol Sci. 2020;21(17).
13. Park Y, Ko KS, Rhee BD. New perspectives in studying type 1 diabetes susceptibility biomarkers. Int J Mol Sci. 2025;26(7):3249.
14. Magliano DJ, Boyko EJ, Comité científico del Atlas de Diabetes de la FID. Panorama global. Atlas de Diabetes de la FID. 10th ed. Bruselas: Federación Internacional de Diabetes; 2021.
15. Młynarska E, Czarnik W, Dzieża N, Jędraszak W, Majchrowicz G, Prusinowski F, et al. Type 2 diabetes mellitus: new pathogenetic mechanisms, treatment and the most important complications. Int J Mol Sci. 2025;26(3):1094.

16. Ma J, Guo Y, Jiang C, Fu X. Editorial: Novel insights into the pathophysiology of diabetes-related complications: implications for improved therapeutic strategies, volume II. *Front Endocrinol.* 2025;16.
17. Zoccali C, Vanholder R, Massy ZA, Ortiz A, Sarafidis P, Dekker FW, et al. The systemic nature of CKD. *Nat Rev Nephrol.* 2017;13:344-58.
18. Coresh J, Astor BC, Greene T, Eknoyan G, Levey AS. Prevalence of chronic kidney disease and decreased kidney function in the adult US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Kidney Dis.* 2003;41(1):1-12.
19. Brutsaert EF. Diabetes mellitus (DM). 2024 [updated 2025 Jun 12]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/diabetes-mellitus-dm>
20. American Academy of Ophthalmology. Retinopatía diabética: causas, síntomas, diagnóstico, tratamiento. San Francisco: AAO; 2024.
21. Levey AS, Eckardt KU, Tsukamoto Y, Levin A, Coresh J, Rossert J, et al. Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int.* 2005;67:2089-100.
22. Murata K, et al. Relative performance of the MDRD and CKD-EPI equations for estimating glomerular filtration rate among patients with varied clinical presentations. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2011;6:1963-72.
23. Ramachandran A. Know the signs and symptoms of diabetes. *Indian J Med Res.* 2014;140(5):579-81.

24. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK). Diabetes tipo 2. Bethesda (MD): NIDDK; 2024 [cited 2024]. Available from: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/diabetes-tipo-2>
25. Jiménez Moreno JA, Contreras Espinoza IdJ, López Ornelas M. Lo cuantitativo y cualitativo como sustento metodológico en la investigación educativa: un análisis epistemológico. Rev Humanidades. 2022;12(2):e51418.
26. TiposInvestigacion.com. Investigación pura y aplicada: características principales, métodos y ejemplos. 2025 [updated 2025 Jun 24]. Available from: https://tiposinvestigacion.com/investigacion-pura-aplicada/?utm_source=chatgpt.com
27. Veiga de Cabo J, Fuente Díez E, Zimmermann Verdejo M. Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. Med Segur Trab. 2008;54:81-8.
28. Andrade Salazar J, Pérez R. La investigación: una perspectiva relacional. 2019.
29. Dzul Escamilla M. Diseño no experimental. 2013.

ANEXOS

ANEXO N° 01 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
PROBLEMA GENERAL ¿Determinar la estimación del filtrado glomerular para el diagnóstico precoz de enfermedad renal en personas diabéticas del Hospital Carrión – Callao 2026?	OBJETIVO GENERAL Establecer la estimación del filtrado glomerular para el diagnóstico precoz de enfermedad renal en personas diabéticas del Hospital Carrión – Callao 2026.	H0: No existe relación entre la estimación del filtrado glomerular con el diagnóstico precoz de enfermedad renal en personas diabéticas del hospital Carrión – callao 2026. H1: Existe relación entre la estimación del filtrado glomerular con el diagnóstico precoz de enfermedad renal en personas diabéticas del hospital Carrión – callao 2026	DIABETES MELLITUS	Tipo de investigación: Aplicada
PROBLEMAS ESPECIFICOS <ul style="list-style-type: none"> • ¿Establecer las variables epidemiológicas de las personas con DM2 del Hospital Carrión – Callao 2026? • ¿Analizar la utilidad de las fórmulas Cockcroft-Gault, MDRD y la formula MDR/CKD-EPI empleadas en el cálculo de la filtración glomerular en personas con DM 2 en el Hospital Carrión – Callao 2026? • ¿Establecer si existe relación entre el tiempo de diagnóstico de DM2 y el resultado hallado de IFGe en el Hospital Carrión- Callao 2026? 	OBJETIVOS ESPECIFICOS <ul style="list-style-type: none"> • Indicar las variables epidemiológicas de las personas con DM 2 del Hospital Carrión – Callao 2026. • Estimar la utilidad de las fórmulas Cockcroft-Gault, MDRD y la formula MDR/CKD-EPI empleadas en el cálculo de la filtración glomerular en personas con DM 2 en el Hospital Carrión – Callao 2026. • Mostrar si existe relación entre el tiempo de diagnóstico de DM 2 y el resultado hallado de IFGe en el Hospital Carrión- Callao 2026. 	Hipótesis específicas <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las variantes epidemiológicas de los pacientes con DM 2 del Hospital Carrión – Callao 2026. • Determinar la utilidad de las formulas Cockcroft-Gault, MDRD y la formula de estimación de filtrado glomerular MDR/CKD-EPI para estimar la filtración glomerular de los pacientes con DM 2 en el Hospital Carrión – Callao 2026. • Identificar si el tiempo de diagnóstico de DM 2 se correlaciona con la tasa de filtración glomerular estimada en el Hospital Carrión- Callao 2026. 	INDICE DE FILTRACION GOLMERULAR	Método: Hipotético deductivo Diseño: Sin intervención, no experimental y observacional Control de medición: Retrospectivo Numero de mediciones: Transversal Numero de variables: Analítico

Anexo: 2

Instrumento: ficha de recolección de datos para HbA1c y creatinina

Nro. ORDEN			
SEXO:	EDAD:	PESO:	
FECHA:/...../.....	TALLA:		
<u>SERVICIO DE LABORATORIO CLÍNICO</u>			
ÁREA BIOQUÍMICA	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES REFERENCIALES
HEMOGLOBINA GLICOSILADA		%	NORMAL: < 5.6 %
			PREDIABETES: 5.6-6.4 %
			DIABETES: MAYOR A 6.5 %
CREATININA		mg/dl	0.7 a 1.3 mg/dL para hombres 0.6 a 1.1 mg/dL para mujeres
UREA		mg/dl	Hombres: 18 – 55 mg/dL. Mujeres: 17 – 43 mg/dL.
GLUCOSA		mg/dl	En ayunas (8 horas mínimo): 70 - 99 mg/dL.

ANEXO 3: VALIDACION DEL INSTRUMENTO



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre la tesis “ESTIMACIÓN DEL FILTRADO GLOMERULAR PARA EL DIAGNÓSTICO PRECOZ DE ENFERMEDAD RENAL EN PERSONAS DIABÉTICAS DEL HOSPITAL CARRIÓN – CALLAO 2026” 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 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. Cesar Alfonso Champa Guevara

DNI: 09850357

Especialidad del validador: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Fecha: 9/03/2026



firma del Juez experto

Juez 2:



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre la tesis "ESTIMACION DEL FILTRADO GLOMERULAR PARA EL DIAGNOSTICO PRECOZ DE ENFERMEDAD RENAL EN PERSONAS DIABETICAS DEL HOSPITAL CARRION-CALLAO 2026" 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 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. Stefany Saragoza Valenzuela Martínez

DNI: 46368715

Especialidad del validador: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Fecha: 15/03/2026



Firma del Juez experto



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre la tesis **"ESTIMACION DEL FILTRADO GLOMERULAR PARA EL DIAGNOSTICO PRECOZ DE ENFERMEDAD RENAL EN PERSONAS DIABETICAS DEL HOSPITAL CARRION-CALLAO 2026"** 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:

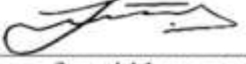
Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

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

DNI: 08135723

Especialidad del validador: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Fecha: 05/03/2026


firma del Juez experto

ANEXO 4: CARTA DE APROBACION COMITÉ DE ETICA WIENER



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 28 de enero del 2026.

Autor Responsable:
JULIA ROJAS HUAMÁN

Exp. N°: 0174-2026

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener evaluó y APROBÓ el siguiente proyecto de investigación:

Proyecto Titulado: "ESTIMACIÓN DEL FILTRADO GLOMERULAR PARA EL DIAGNOSTICO PRECOZ DE ENFERMEDAD RENAL EN PERSONAS DIABÉTICAS DEL HOSPITAL CARRIÓN – CALLAO 2026"

Versión Nro. 2, aprobada por el asesor en fecha 27/01/ 2026.

El cual tiene como Autor(es) a:
JULIA ROJAS HUAMÁN

La APROBACIÓN otorgada comprende la verificación del cumplimiento de las buenas prácticas éticas, la adecuada evaluación del balance riesgo/beneficio, la idoneidad del equipo de investigación y la garantía de confidencialidad en el manejo de los datos, entre otros aspectos éticos y metodológicos pertinentes.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La aprobación otorgada por el CIEIC tiene una vigencia de veinticuatro (24) meses contados desde la fecha de emisión del presente documento. Esta vigencia es exclusiva para los procedimientos éticos revisados por el Comité y no sustituye ni aplica a los trámites administrativos ante la Oficina de Grados y Títulos.
- La constancia de aprobación por el CIEIC no garantiza la aceptación por parte de las instituciones en las que se planea realizar la investigación.
- En caso de requerir una enmienda, entendida como una modificación menor que no altera de manera sustantiva el proyecto aprobado, esta deberá ser presentada al CIEIC y no podrá ejecutarse sin su aprobación previa. Cualquier cambio sustantivo deberá tramitarse como proyecto nuevo ante el CIEIC.

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

Atentamente,



Mg. Angella Karina Minaya Galarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

ANEXO 5 APROBACION COMITÉ DE ETICA INSTITUCIONAL



GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO
HOSPITAL NACIONAL DANIEL A. CARRIÓN
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"AÑO DE LA ESPERANZA Y EL FORTALECIMIENTO DE LA DEMOCRACIA"



CONSTANCIA DE APROBACION N° 017 -2026 -CEI-HNDAC

A : BACH. JULIA ROJAS HUAMAN

Investigador Principal

CENTRO DE INVESTIGACION : HOSPITAL NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

DEPARTAMENTO/SERVICIO DONDE REALIZARA LA INVESTIGACION: SERVICIO DE LABORATORIO CLINICO

N° MIEMBROS DEL QUORUM : 17 - **SUSCRITO AL INS :** CEI-HNDAC-Registro N° 001

LISTADO DE MIEMBROS QUE PARTICIPAN EN LA DECISION Y DECLARACION EXPLÍCITA DE AUSENCIA DE CONFLICTO DE INTERESES

FECHA DE REUNIÓN O SESIÓN : 09/02/2026

FECHA DE APROBACION: 12/03/2026

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGOS	CONFLICTO DE INTERESES
1. DRA. RUTH AMÉRICA ALIAGA SÁNCHEZ	Presidente del CEI	Ninguno
2. DRA. ELIZABETH SONIA CHERO BALLÓN DE ALCÁNTARA	Secretaría Técnica	Ninguno
3. Mg. JUANA CECILIA MATUMAY AGAPITO	Miembro Titular Interno	Ninguno
4. LIC. ENF. JUDIT SALAZAR ROJAS	Miembro Titular Interno	Ninguno
5. MED. BERNARD ENMANUEL GONZALES CAYTUIRO	Miembro Titular Interno	Ninguno
6. DR. CESAR ANTONIO BONILLA ASALDE	Miembro Titular Interno	Ninguno
7. ABOG. LUISALVARO DAVID CASTILLO TELLES	Miembro Titular Interno	Ninguno
8. DRA. CLAUDIA MILAGROS ARISPE ALBURQUEQUE	Miembro Titular Externo	Ninguno
9. Mg. JOSE FERNANDO SALVADOR CARRILLO	Miembro Titular Externo	Ninguno
10. SRA. MERY BERTILA PAUCARCAJA VALVERDE	Miembro Titular Externo - (Comunidad)	Ninguno
11. MG. OSWALDO ZEVALLOS IPANAQUE	Miembro Alterno Interno	Ninguno
12. Mg. ALACIEL MELISSA PALACIOS GUILLEN	Miembro Alterno Interno	Ninguno
13. M.C. CYNTHIA DEL SOCORRO MENDOZA LEON	Miembro Alterno Interno	Ninguno
14. MC. GUIDO EDUARDO SUMARI ESPILLCO	Miembro Alterno Interno	Ninguno
15. MC. JUAN ERASMO BASILIO FLORES	Miembro Alterno Interno	Ninguno
16. DR. JOSE ANTONIO JAUREGUI MONTERO	Miembro Alterno Externo	Ninguno
17. SR. MELECIO MAYTA CCOTA	Miembro Alterno Externo - (Comunidad)	Ninguno

PROCEDENCIA INVESTIGACION:

TESIS PREGRADO ☒

TESIS POSGRADO ☐

INSTITUCIONAL ☐

TIPO DE INVESTIGACION :

OBSERVACIONAL ☒

EXPERIMENTAL ☐

EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACION (CEI)ADSCRITO A LA OFICINA DE APOYA A LA DOCENCIA E INVESTIGACION DEL HNDAC, DEJA CONSTANCIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACION TITULADO:



**"ESTIMACIÓN DEL FILTRADO GLOMERULAR PARA EL DIAGNÓSTICO PRECOZ DE ENFERMEDAD
RENAL EN PERSONAS DIABÉTICAS DEL HOSPITAL CARRIÓN – CALLAO 2026"**

Se otorga la presente CONSTANCIA DE APROBACION por revisión expedida, no habiéndose encontrado objeciones en dicho de protocolo de acuerdo con los estándares propuestos en nuestro Reglamento y Manual de Procedimientos. La versión aprobada esta en nuestros archivos el cual se ejecutará y estará bajo la responsabilidad del autor.

La aprobación tendrá VIGENCIA DE 12 (doce meses) contados desde la fecha de autorización por la Dirección General para la ejecución del proyecto.

El presente PROTOCOLO solo podrá iniciarse en el centro de Investigación del HNDAC, bajo la conducción del investigador principal JULIA ROJAS HUAMAN, después de obtenerse la aprobación por el Comité de Ética en Investigación.

Asimismo, **le solicitamos hacer llegar el informe trimestral de avance de ejecución del proyecto;** donde comunicaran el inicio de la ejecución del estudio e informarán de los eventos adversos asociados y no asociados con el estudio, la evidencia del beneficio de la investigación, los riesgos desfavorables, el rechazo de participación de los sujetos, el número de participantes enrolados y/o cualquier antecedente importante que se observe durante la ejecución de la investigación.

Adicionalmente, publicado el estudio en una revista científica nacional o internacional, se deberá incluir como filiación institucional al Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión y el investigador principal deberá remitir al CEI copia de dicha publicación.

Callao, 10 de Abril de 2026

GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO
Hospital Nacional "Daniel Alcides Carrión"

Dra. Ruth América Aliaga Sánchez
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
CEP. 006943 – RNE. 012314

RAAS/.....
C.c Archivo

ANEXO 6: NIVEL DE TURNITIN

julia rojas

TURNITIN TESIS FINAL JULIA ROJAS1.docx

 Universidad Wiener

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:old::14912:597514852

Fecha de entrega

4 jun 2026, 10:02 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

4 jun 2026, 10:10 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

TURNITIN TESIS FINAL JULIA ROJAS1.docx

Tamaño del archivo

377.5 KB

72 páginas

14.741 palabras

80.621 caracteres

18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

16%  Fuentes de Internet

3%  Publicaciones

9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

ANEXO 7: DATA

C314

X

✓

f_x

DATA 1

Analysis Bivariable

Cockcroft-Gault

MDRD

CKD-EPI 2021

OBJETIVOS

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
N°	GLUCOSAmo-Glic	UREA	CREATININA	EDAD	SEXO	PESO	Cockcroft-Gault	CockGault_Cat	CockGault_Ca	MDRD	ETAPA	KDO_EPI 2021	TFG	TFG_Funcional	TFG_Binario	MO_DX-DM		
1	1	110	6,10	42	1,1	80	M	77	Normal-Initial	68	E2	88,16	G2	Normal	Sin ERC	2021		
2	2	216	9,20	28	0,6	50	F	82	Normal	106	E1	109,28	G1	Normal	Sin ERC	2025		
3	3	106	7,00	23	0,48	24	F	68	Normal	193	E1	135,56	G1	Normal	Sin ERC	2018		
4	4	120	6,10	205	12,4	45	F	80	Modo- Avanzad	3	E5	3,53	G5	Avanzado	Con ERC	2021		
5	5	286	10,90	38	1,2	58	F	82	Normal-Initial	46	E3A	52,47	G2	Normal	Sin ERC	2021		
6	6	256	9,40	32	0,7	55	F	74	Normal-Initial	87	E2	102,07	G1	Normal	Sin ERC	2017		
7	7	181	6,80	51	0,7	77	F	78	Normal-Initial	81	E2	89,02	G2	Normal	Sin ERC	2018		
8	8	188	8,50	48	0,78	78	F	76	Normal-Initial	71	E2	75,37	G2	Normal	Sin ERC	2025		
9	9	320	11,90	46	0,85	59	F	82	Normal-Initial	93	E1	99,57	G2	Normal	Sin ERC	2020		
10	10	288	7,20	41	1,06	76	M	85	Normal-Initial	68	E2	72,73	G2	Normal	Sin ERC	2021		
11	11	112	6,00	20	0,46	49	F	68	Normal-Initial	144	E1	114,90	G1	Normal	Sin ERC	2024		
12	12	96	4,20	23	0,7	50	M	78	Normal-Initial	119	E1	112,25	G1	Normal	Sin ERC	2025		
13	13	205	7,30	82	1,7	60	M	82	Modo- Avanzad	46	E3A	45,48	G3	Modo- Avanzad	Con ERC	2025		
14	14	206	7,10	38	0,7	77	F	75	Normal-Initial	81	E2	89,02	G2	Normal	Sin ERC	2018		
15	15	183	7,20	40	0,8	61	F	65	Normal-Initial	102	E1	102,06	G1	Normal	Sin ERC	2028		
16	16	230	9,10	112	2,05	72	F	85	Modo- Avanzad	19	E4	25,29	G4	Avanzado	Con ERC	2016		
17	17	159	8,50	38	0,9	61	F	87	Normal-Initial	64	E2	72,73	G2	Normal	Sin ERC	2016		
18	18	103	4,50	195	3,76	67	M	76	Modo- Avanzad	16	E4	16,84	G4	Avanzado	Con ERC	2021		
19	19	278	10,00	25	0,6	45	F	87	Normal-Initial	95	E1	112,73	G1	Normal	Sin ERC	2025		
20	20	216	8,90	20	0,77	63	F	80	Normal-Initial	76	E2	82,74	G2	Normal	Sin ERC	2016		
21	21	270	9,00	41	0,6	60	F	78	Normal-Initial	102	E1	102,69	G1	Normal	Sin ERC	2016		
22	22	120	9,30	39	1	64	F	74	Normal-Initial	56	E3A	62,91	G2	Normal	Sin ERC	2025		
23	23	136	8,00	44	0,96	63	F	78	Normal-Initial	59	E3A	63,30	G2	Normal	Sin ERC	2025		
24	24	328	9,70	32	0,64	51	F	82	Normal-Initial	98	E1	106,93	G1	Normal	Sin ERC	2025		
25	25	251	9,20	30	0,77	77	M	81	Normal-Initial	98	E1	92,21	G1	Normal	Sin ERC	2025		
26	26	290	11,50	42	0,5	65	M	78	Normal-Initial	149	E1	113,19	G1	Normal	Sin ERC	2017		
27	27	159	9,60	45	0,9	55	F	68	Normal-Initial	85	E2	75,50	G2	Normal	Sin ERC	2023		
28	28	119	7,20	36	0,7	69	F	75	Normal-Initial	83	E2	93,60	G1	Normal	Sin ERC	2016		
29	29	150	6,80	22	0,8	54	F	78	Normal-Initial	75	E2	87,50	G2	Normal	Sin ERC	2022		
30	30	222	10,30	45	0,9	44	F	68	Normal-Initial	68	E2	80,84	G2	Normal	Sin ERC	2025		
31	31	146	7,70	37	0,6	50	F	72	Normal-Initial	106	E1	109,28	G1	Normal	Sin ERC	2025		
32	32	125	6,10	42	1,1	60	M	78	Normal-Initial	68	E2	76,85	G2	Normal	Sin ERC	2023		
33	33	270	9,20	28	0,6	50	F	80	Normal-Initial	143	E1	109,28	G1	Normal	Sin ERC	2022		
34	34	110	7,00	23	0,48	24	F	58	Normal-Initial	159	E1	135,56	G1	Normal	Sin ERC	2018		
35	35	130	6,10	205	12,4	45	F	62	Modo- Avanzad	3	E5	3,45	G5	Avanzado	Con ERC	2019		
36	36	250	9,40	38	1,2	58	F	78	Normal-Initial	46	E3A	52,47	G3A	Modo- Avanzad	Con ERC	2022		
37	37	296	9,20	32	0,7	55	F	72	Normal-Initial	87	E2	102,07	G1	Normal	Sin ERC	2018		
38	38	181	7,50	51	0,7	77	F	74	Normal-Initial	81	E2	89,02	G2	Normal	Sin ERC	2018		
39	39	180	8,50	48	0,78	78	F	78	Normal-Initial	71	E2	77,70	G2	Normal	Sin ERC	2021		
40	40	325	11,90	46	0,85	59	F	82	Normal-Initial	93	E1	101,36	G1	Normal	Sin ERC	2022		
41	41	258	7,20	41	1,06	76	M	81	Normal-Initial	68	E2	72,73	G2	Normal	Sin ERC	2023		
42	42	112	6,00	20	0,46	60	F	78	Normal-Initial	119	E1	109,48	G1	Normal	Sin ERC	2022		
43	43	96	4,20	23	0,7	55	M	68	Normal-Initial	137	E1	108,82	G1	Normal	Sin ERC	2018		
44	44	205	7,30	82	1,7	65	M	75	Modo- Avanzad	41	E3B	44,19	G3B	Modo- Avanzad	Con ERC	2022		
45	45																	

18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 16%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 16% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 9% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1	Internet	repositorio.unjfsc.edu.pe	2%
2	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	1%
3	Internet	repositorio.ues.edu.sv	1%
4	Internet	www.beaconhealthsystem.org	<1%
5	Internet	www.mayoclinic.org	<1%
6	Internet	repositorio.unesum.edu.ec	<1%
7	Internet	slideplayer.es	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2026-04-12	<1%
9	Internet	www.mdpi.com	<1%
10	Publicación	Cristian Miguel Ortiz Vilchis. "EVALUACIÓN DEL PERFIL DE BIENESTAR Y CONTROL...	<1%
11	Trabajos entregados	Ilerna Online on 2024-04-28	<1%