



**INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACION PARA TITULACIÓN DE
GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICO**

**ASPECTO CLINICO, PRONOSTICO Y DIAGNOSTICO DE LA
ENFERMEDAD RENAL CRONICA EN PACIENTES DIABETICOS**

AUTOR(ES)

RUPERTI VINCES ANTHONY JOSUE

TUTOR

Dr. JONAS GABRIEL MACIAS PITA

MANTA - MANABI – ECUADOR

2024

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante Ruperti Vences Anthony Josué, legalmente matriculado/a en la carrera de medicina, periodo académico 2024-2025 (1), cumpliendo el total de 405 horas, cuyo tema del proyecto es "Aspecto clínico, pronóstico y diagnóstico de la enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 26 de julio de 2024.

Lo certifico,

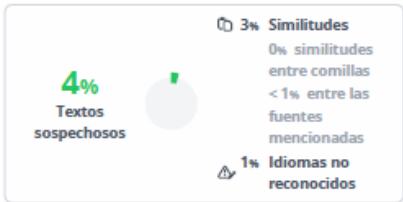


Dr. Jonas Gabriel Macías Pita
Docente Tutor(a)
Reg. Biomédico 1921587107

Dr. JONAS GABRIEL MACÍAS PITA
Docente Tutor(a)
Área: Ciencias Médicas



ASPECTO CLINICO, PRONOSTICO Y DIAGNOSTICO DE LA ENFERMEDAD RENAL CRONICA EN PACIENTES DIABETICOS- Rupert Anthony



Nombre del documento: ASPECTO CLINICO, PRONOSTICO Y DIAGNOSTICO DE LA ENFERMEDAD RENAL CRONICA EN PACIENTES DIABETICOS- Rupert Anthony.docx	Depositante: JONAS MACIAS PITA	Número de palabras: 11.714
ID del documento: 35b40e5966dadb731f35327fda2b47932982294	Fecha de depósito: 29/7/2024	Número de caracteres: 78.882
Tamaño del documento original: 1019,51 kB	Tipo de carga: interface	
	fecha de fin de análisis: 29/7/2024	



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	docs.bvsalud.org https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/10/1397027/document-3.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (81 palabras)
2	Insulinorresistencia y su influencia en la enfermedad renal en pacientes di... #18fecf El documento proviene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (63 palabras)
3	www.niddk.nih.gov https://www.niddk.nih.gov/-/media/Files/Enfermedades-Higado/cirrhosis_sp_508.pdf#:~:text=En la ci... 21 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (30 palabras)
4	repositorio.unican.es https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/10902/21993/1/ARROYO OTI, CAROLINA.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (21 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.nature.com A meta-analysis of GFR slope as a surrogate endpoint for kidne... https://www.nature.com/articles/s41591-023-02418-0	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
2	www.scielo.org.pe http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v38n4/1728-5917-amp-38-04-283.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
3	ok Evaluación de factores de riesgo y progresión de enfermedad renal p... #215bd1 El documento proviene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
4	DESORDENES HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO Y ENFERMEDAD R... #c72aa4 El documento proviene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
5	www.revistanefrologia.com Documento de Consenso sobre el tratamiento de la ... https://www.revistanefrologia.com/es-documento-consenso-sobre-el-tratamiento-diabetes-tipo-2-el...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (24 palabras)

Declaración de autoría

Yo, Ruperti Vincés Anthony Josué, declaro que la presente tesis titulada "Aspecto clínico, pronóstico y diagnóstico de la enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos " es el resultado de mi propio trabajo de investigación y desarrollo, realizado de acuerdo con las normas y pautas académicas establecidas por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí previo a la obtención del título de médico general.

Manta, 18 de julio del 2024

Anthony Ruperty

RUPERTI VINCÉS ANTHONY JOSUE

AUTOR C.I: 1315271245

Dedicatoria

Dedico esta tesis con profundo agradecimiento a todas las personas que, de una forma u otra, hicieron posible la realización de este trabajo. A mis tías, cuyo amor y apoyo incondicional han sido mi mayor fortaleza a lo largo de este camino académico. Gracias por creer en mí y por ser el pilar en los momentos más difíciles.

A mis profesores, mentores, por su guía, paciencia y sabiduría. Su dedicación al conocimiento y su pasión por enseñar han sido una inspiración constante. A mis amigos, por su compañía, ánimos y comprensión en los momentos de estrés y cansancio. Su presencia ha sido un alivio y un recordatorio de que no estaba solo en esta travesía.

Y, finalmente, a mi abuelita, por su amor, paciencia y apoyo inquebrantable. Tu comprensión y ánimo han sido fundamentales para la culminación de este proyecto.

Resumen

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) constituye una preocupación de gran relevancia debido a su estrecha relación con un aumento del riesgo de mortalidad y eventos adversos que llevan a un deterioro progresivo de la función renal. Este deterioro culmina en muchos casos en la necesidad de tratamientos sustitutivos como la diálisis o el trasplante renal. En pacientes con Diabetes Mellitus, la ERC se suma a otros factores de riesgo cardiovascular, incrementando la probabilidad de presentar complicaciones macrovasculares, tales como el infarto agudo de miocardio y la enfermedad cerebrovascular, así como complicaciones microvasculares, incluyendo la retinopatía, neuropatía y nefropatía diabética. Estas complicaciones aumentan de manera significativa el riesgo de eventos adversos y mortalidad en estos pacientes.

La Diabetes Mellitus (DM) se identificó como uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo y progresión de la ERC. Aunque el diagnóstico de la ERC se realizó mediante la medición del índice de filtración glomerular (IFG) y la detección de daño tubulointersticial, cuantificar con precisión la magnitud de la lesión renal continúa siendo un desafío. En los pacientes diabéticos analizados, la ERC se presentó como una complicación frecuente que afectó de manera significativa la calidad de vida y la supervivencia.

El objetivo de esta tesis fue analizar los aspectos clínicos, diagnósticos y pronósticos de la ERC en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2. Para ello, se llevó a cabo un estudio retrospectivo en una cohorte de pacientes diabéticos diagnosticados con ERC.

Abstract

Chronic Kidney Disease (CKD) represents a significant concern due to its close association with an increased risk of mortality and adverse events that can lead to the progressive deterioration of renal function. This deterioration may culminate in the need for replacement therapies such as dialysis or kidney transplantation. In patients with Diabetes Mellitus, CKD adds to other cardiovascular risk factors, increasing the likelihood of developing macrovascular complications, such as acute myocardial infarction and cerebrovascular disease, as well as microvascular complications, including retinopathy, neuropathy, and diabetic nephropathy. These complications increase the risk of adverse events and mortality in these patients.

Diabetes Mellitus (DM) is one of the main risk factors for the development and progression of CKD. Although the diagnosis of CKD can be made through the measurement of the glomerular filtration rate (GFR) and the detection of tubulointerstitial damage, accurately quantifying the extent of renal injury remains a challenge. In diabetic patients, CKD is a common complication that significantly affects quality of life and survival. The aim of this thesis is to analyze the clinical, prognostic, and diagnostic aspects of CKD in patients with Type 2 Diabetes Mellitus. To achieve this, a retrospective study of a cohort of diabetic patients diagnosed with CKD will be conducted.

Índice

Dedicatoria	5
Resumen	6
Abstract	8
Capítulo 1: introducción	13
Planteamiento del Problema.....	13
1.2 Justificación	14
1.3 Objetivos de la investigación	16
1.3.1 Objetivo General.....	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
Capítulo 2: fundamentación teórica	17
2.1. Antecedentes.....	17
2.2. Bases teóricas	19
Definición	19
2.2.1 Enfermedad renal crónica.....	19

2.2. Niveles de creatinina y Tasa de filtración glomerular.....	20
2.3. Sistema urinario.....	21
2.4. Sistema digestivo.....	23
2.5. Trastornos ácido-base	23
2.6. Pronóstico de enfermedad renal crónica	24
2.7. Diabetes mellitus tipo 2.....	24
2.7.1. Mecanismo liberador de insulina.....	25
2.7.2. Control glucémico en paciente con diabetes mellitus tipo 2.....	26
2.8. Métodos de monitorización del nivel de glucosa en sangre.....	26
2.8.1. Frecuencia del monitoreo:	27
2.9. El vínculo entre la diabetes y la enfermedad renal crónica.....	27
2.10. Nefropatía diabética.....	28
2.10.1. Diagnóstico de nefropatía diabética.....	30
2.10.2. Pronostico.....	31
Capítulo 3: Metodología.....	33

3.1 Tipo y diseño del estudio	33
3.2 Criterios de elegibilidad	35
3.3 Fuentes de información	37
3.4 Estrategias de búsqueda de la literatura	38
3.5 Proceso de selección y recuperación de los estudios que cumplen los criterios.....	40
3.6 Valoración crítica de la calidad científica	42
3.7 Plan de análisis de los resultados.....	44
Capítulo 4. Descripción de resultados	46
4.1. Resultados de estudios individuales.....	49
4.2 Reportar sesgos	51
4.3. Descripción de los resultados según los objetivos.....	54
4.3.1 Resultados del Objetivo Específico 1	54
4.3.2 Resultados del Objetivo Específico 2	54
4.3.3 Resultados del Objetivo Específico 3	55

4.3.4 Resultado Global del proyecto según el Objetivo General.....	56
Capítulo 5. Discusión de los resultados.....	56
Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones.....	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

Capítulo 1: introducción

Planteamiento del Problema

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) representa una preocupación significativa debido a su asociación con un elevado riesgo de mortalidad y eventos adversos que pueden provocar un deterioro progresivo de la función renal. Este deterioro puede culminar en la necesidad de tratamientos sustitutivos como la diálisis o el trasplante renal. En pacientes con Diabetes Mellitus, la ERC se suma a otros factores de riesgo cardiovascular, aumentando la probabilidad de desarrollar complicaciones macrovasculares, como el infarto agudo de miocardio y la enfermedad cerebrovascular, así como microvasculares, tales como la retinopatía, neuropatía y nefropatía diabética. Estas complicaciones incrementan el riesgo de eventos adversos y mortalidad en estos pacientes.

En años recientes, se ha intensificado la investigación en métodos de diagnóstico no invasivos que puedan identificar lesiones renales tempranas y sus complicaciones asociadas. La prevalencia de la ERC está aumentando globalmente, afectando a millones de personas que requieren tratamientos sustitutivos, lo que conlleva un elevado coste económico para los sistemas de salud.

La Diabetes Mellitus (DM) es uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo y progresión de la ERC. Aunque el diagnóstico de la ERC se puede realizar mediante la medición del índice de filtración glomerular (IFG) y la detección de daño tubulointersticial, cuantificar con precisión la magnitud de la lesión renal

sigue siendo un desafío. Existe, por tanto, un creciente interés en el desarrollo y validación de biomarcadores específicos y sensibles que mejoren el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de los pacientes con ERC.

En pacientes diabéticos, la ERC es una complicación común que afecta significativamente la calidad de vida y la supervivencia. El objetivo de esta tesis es analizar los aspectos clínicos, pronósticos y diagnósticos de la ERC en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2. Para ello, se llevará a cabo un estudio retrospectivo de una cohorte de pacientes diabéticos diagnosticados con ERC.

1.2 Justificación

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) constituye una amenaza grave para la salud pública global, situándose entre las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo actual. La ERC es una enfermedad progresiva e irreversible que afecta la capacidad de los riñones para filtrar y eliminar toxinas de la sangre, lo que eventualmente puede conducir a insuficiencia renal terminal. En este estadio avanzado, los pacientes requieren tratamientos costosos y complejos, como la diálisis o un trasplante de riñón, para sobrevivir. La carga económica de la ERC es significativa, ejerciendo presión sobre los sistemas de salud debido a los altos costos de los tratamientos y el cuidado prolongado que los pacientes requieren.

Desde el punto de vista social, la ERC impacta de manera drástica la calidad de vida de los pacientes y sus familias. Los pacientes experimentan síntomas debilitantes, como fatiga, náuseas, inflamación y disnea, que afectan su capacidad

para trabajar y participar en actividades cotidianas. Además, la ERC aumenta el riesgo de otras complicaciones graves, como enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares, lo que agrava aún más su condición. El cuidado de estos pacientes recae a menudo sobre los miembros de la familia, lo que puede generar tensiones económicas y emocionales.

Políticamente, la creciente prevalencia de la ERC plantea desafíos significativos para los gobiernos y las políticas de salud pública. Es crucial que se implementen estrategias efectivas de prevención y manejo de la ERC, particularmente en poblaciones vulnerables, como los pacientes diabéticos. Esto requiere una coordinación eficaz entre las políticas de salud y la asignación de recursos para investigar, prevenir y tratar esta enfermedad.

Económicamente, la carga financiera de la ERC es alarmante, no solo por el costo de los tratamientos, sino también por la pérdida de productividad laboral de los pacientes afectados. La diabetes mellitus, uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de la ERC, está presente en un número creciente de la población global, lo que incrementa el número de casos de ERC y, por tanto, la presión económica sobre los sistemas de salud.

Desde una perspectiva ambiental, la gestión y el tratamiento de la ERC requieren recursos médicos y logísticos considerables, incluyendo el uso de grandes cantidades de agua para la diálisis y la gestión de residuos médicos. Esto resalta la necesidad de desarrollar prácticas de tratamiento más sostenibles y eficientes.

A pesar de los avances en nefrología y diabetología, persisten importantes vacíos de conocimiento en cuanto a la ERC en pacientes diabéticos. Comprender mejor los mecanismos fisiopatológicos que subyacen al desarrollo y progresión de la ERC en este contexto, así como identificar biomarcadores tempranos y predictores de riesgo, son aspectos fundamentales para mejorar el manejo y el pronóstico de esta enfermedad. La investigación en estas áreas no solo contribuirá a mejorar la calidad de vida de los pacientes, sino que también proporcionará información valiosa para el desarrollo de políticas de salud más efectivas y sostenibles.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Describir los aspectos clínicos, diagnósticos y pronósticos de la enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, considerando los criterios empleados para el diagnóstico de nefropatía diabética.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Definir la enfermedad renal crónica según los criterios más actuales
- Analizar la diabetes mellitus tipo 2 como principal comorbilidad que promueve la evolución nefropatía diabética a enfermedad renal crónica.
- Evaluar la clínica, diagnóstico y pronóstico. de la nefropatía diabética como complicación microvascular de los pacientes diabéticos.

Capítulo 2: fundamentación teórica

2.1. Antecedentes

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es una condición de salud que afecta aproximadamente al 10% de la población mundial, siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad. La ERC se caracteriza por una pérdida progresiva de la función renal durante meses o años, lo que puede conducir a la insuficiencia renal terminal. En esta etapa, los pacientes requieren intervenciones como la diálisis o el trasplante renal.

La Diabetes Mellitus (DM) es una de las principales causas de la ERC, especialmente en los países desarrollados. Según la Asociación Americana de Diabetes, entre el 20% y el 40% de los pacientes con diabetes tipo 2 desarrollarán ERC. La relación entre la diabetes y la ERC se debe principalmente a que el alto nivel de glucosa en la sangre puede dañar los vasos sanguíneos del riñón, afectando su capacidad para filtrar desechos.

Un estudio de Thomas et al. (2022) destaca que la hiperglucemia crónica en pacientes diabéticos conduce a alteraciones estructurales y funcionales en los riñones, conocidas como nefropatía diabética, que es la principal causa de ERC en pacientes con diabetes tipo 2. Este estudio subraya la importancia de un control estricto de la glucosa para prevenir o retrasar la progresión de la ERC. Por otro parte, según un estudio de Watanabe et al. (2023), se están investigando varios

biomarcadores que podrían ayudar en el diagnóstico temprano y en la predicción del progreso de la ERC en pacientes diabéticos. Estos biomarcadores incluyen la albuminuria, el índice de filtración glomerular estimado (eGFR) y otros marcadores inflamatorios. La identificación de estos biomarcadores podría mejorar significativamente el manejo clínico de la ERC en este grupo de pacientes.

Un estudio de Chen et al. (2023) demostró que las intervenciones tempranas, como cambios en el estilo de vida y tratamiento farmacológico, pueden reducir significativamente la progresión de la ERC en pacientes con diabetes. Este estudio destaca la necesidad de programas de detección y manejo temprano en pacientes diabéticos para prevenir complicaciones renales. Esto de acuerdo con un informe de la Organización Mundial de la Salud (2022), el tratamiento de la ERC representa una carga económica significativa para los sistemas de salud globales. El informe señala que la prevención de la progresión de la ERC mediante el manejo efectivo de la diabetes podría reducir los costos asociados con el tratamiento de la insuficiencia renal.

La evidencia actual sugiere que la ERC es una complicación frecuente y grave en pacientes con diabetes mellitus. La identificación temprana, el manejo efectivo y la investigación continua sobre biomarcadores y tratamientos innovadores son fundamentales para mejorar los resultados en este grupo de pacientes. La creciente carga económica y social de la ERC subraya la importancia de desarrollar estrategias de prevención y manejo efectivas.

2.2. Bases teóricas

Definición

2.2.1 Enfermedad renal crónica

La enfermedad renal crónica (ERC) representa una problemática importante de salud pública a nivel mundial, pues tiene implicaciones clínicas y socioeconómicas significativas. La OMS (2020), define a la ERC como “Una disminución gradual y progresiva de la función renal de los riñones, durante un período de meses o años, caracterizada por la presencia de daño renal o disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG) $< 60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$ de superficie corporal durante ≥ 3 meses, independientemente de la causa.”

La ERC como actualmente se la denomina es una patología que ha pasado de ser una enfermedad grave que se presentaba en casos aislados y muy pocos, manejada por nefrólogos, a una patología relativamente común y de gravedad muy variable. Es secundaria a múltiples etiologías de patologías crónicas no transmisibles debido a esto se la tiene bien identificada y definida. Para poder diagnosticar a un paciente con enfermedad renal crónica es necesario que cumpla con ciertos criterios diagnósticos que definen a esta enfermedad, se debe presentar un daño estructural o funcional en el riñón que este respaldado por marcadores de daño como lo pueden ser exámenes complementarios de orina, sangre o imágenes, todo esto debe darse por un periodo igual o mayor a 3 meses, o cuando se evidencia

un descenso del filtrado glomerular por debajo de los 60ml/min sin importar la causa de este. (Ginarte, Domínguez y Pérez, 2020)

2.2. Niveles de creatinina y Tasa de filtración glomerular

La creatinina es un metabolito no enzimático derivado de la creatina y fosfocreatina, el cual se filtra libremente a nivel glomerular y es secretado por el tubulo proximal en porcentajes variables los cuales se ven alterados ante la presencia de ERC. Sus desventajas como un marcador de ERC es que es dependiente de otros factores como masa muscular, ingesta proteica ejercicio y uso de medicamentos. Según Lombis (2022), los rangos normales de creatinina actualmente se consideran como:

- Hombres: 0,7-1,2 mg/dL
- Mujeres: 0,5-1,1 mg/dL

Los niveles que superan estos rangos de creatinina son un indicador de que los riñones están disminuyendo su capacidad de filtración y por ende un indicador de enfermedad renal. Los descensos en conjunto con la tasa de filtración glomerular (FG) son los criterios base para definir la ERC, los valores de FG por debajo de 60 ml/min se consideran anormales, de acuerdo a estos descensos en la FG se establecen rangos y en base a esos rangos se puede clasificar la ERC en 6 estadios según la disminución de la capacidad de filtración de los riñones (Lombis, 2022):

- G1 (normal): TFG ≥ 90 ml/min/1,73 m²
- G2 (levemente disminuida): TFG 60-89 ml/min/1,73 m²
- G3a (leve a moderadamente disminuida): TFG 45-59 ml/min/1,73 m²

- G3b (moderada a severamente disminuida): TFG 30-44 ml/min/1,73 m2

- G4 (severamente disminuida): TFG 15-29 ml/min/1,73 m2

- G5 (Falla renal): TFG <15 ml/min/1,73 m2

Hasta un 70% de la ERC es producida por hipertensión arterial y diabetes mellitus, el resto es causada por enfermedades renales intrínsecas que son potencialmente reversibles; además es de consideración que la principal causa de muerte en estos pacientes es la enfermedad cardiovascular. La mayor parte de la clínica que presentan los pacientes con ERC se debe a la retención de sustancias potencialmente perjudiciales como la urea, creatinina, fenoles, electrolitos, agua, entre otras. Esto lleva a los pacientes a una uremia, la cual se define como un síndrome que comprende signos y síntomas observados en diferentes órganos. Entre las principales manifestaciones sistémicas que podemos encontrar tenemos:

2.3. Sistema urinario

Poliuria: La incapacidad de los riñones para concentrar la orina de manera efectiva conduce a un aumento en el volumen de esta. Los pacientes con ERC pueden llegar a experimentar una micción excesiva, incluso durante la noche (nicturia). Teniendo en cuenta ante todo que el valor normal de la diuresis: 800-2500 ml/día. (Glomerular Filtration Rate, 2023)

Oliguria/Anuria: Así mismo la GFF (2023) menciona que cuando la ERC se encuentra en etapas avanzadas, la producción de orina disminuye progresivamente, pudiendo llegar a un punto de total suspensión conocido como anuria. Esta

condición es catalogada como una urgencia médica que requiere atención inmediata por medio de terapia sustitutiva renal. Los valores normales del volumen urinario oscilan entre: 1-2 ml/kg/hora.

Piuria: debido a la mayor susceptibilidad que presentan los pacientes con ERC están constantemente expuestos a infecciones del tracto urinario caracterizado en muchos casos con la presencia de pus en la orina es indicativa de una infección. Valor normal de leucocitos en orina: <10 leucocitos/campo.

Proteinuria: El daño causado a la barrera de filtración glomerular en la ERC provoca una permeabilidad de esta hacia las proteínas las cuales pasan a la orina y se manifiesta como proteinuria la cual es una condición característica de la ERC. “En estos casos la albuminuria, un tipo específico de proteinuria, se usa como un indicador predictivo de mayor progresión de la enfermedad en conjunto con eventos cardiovasculares asociados a este síndrome. Valor normal de proteínas en orina: <30 mg/día” (Leite, 2019).

Leite (2019) también indica que la hematuria, que comprende la presencia de sangre en la orina puede originarse por lesiones en las vías urinarias o en los propios riñones. La hematuria macroscópica (visible a simple vista) suele ser un síntoma más alarmante, mientras que la hematuria microscópica (solo detectable mediante análisis de orina) puede pasar desapercibida para el paciente. Valor normal de eritrocitos en orina: <10 eritrocitos/campo.

2.4. Sistema digestivo

Náuseas, vómito y diarrea: La acumulación de toxinas en la sangre (uremia) es la principal causa de estos síntomas gastrointestinales en pacientes con ERC. Estos pueden afectar significativamente el apetito y la nutrición de los pacientes. Así mismo, las encías, se tornan color rosa pálido, con un aspecto de firmeza y ausencia de sangrado al cepillarse. (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK)., 2022)

Hemorragias gastrointestinales: La NIDDK (2022), indica que las alteraciones en la coagulación sanguínea, comunes en la ERC, aumentan el riesgo de sangrado en el estómago o intestinos. Estas hemorragias pueden manifestarse como sangre en las heces (melena), vómito con sangre (hematemesis) o heces negras alquitranadas. Cabe recalcar que bajo condiciones normales no se debe detectar sangre en las heces y su presencia es patológica.

Fetor urémico: El característico olor a orina en el aliento es un síntoma distintivo de la uremia avanzada. Este olor se produce por la acumulación de compuestos nitrogenados en la sangre, los cuales difunden hacia los pulmones y se eliminan a través de la respiración (NIDDK,2022)

2.5. Trastornos ácido-base

Hiperpotasemia: Dentro del mismo estudio de NIDDK del año 2022, se manifiesta que, el desequilibrio en la excreción de potasio por los riñones enfermos conduce a un aumento en sus niveles en sangre (hiperpotasemia). Esta condición puede ocasionar arritmias cardíacas graves, incluso mortales. Valor normal de

potasio en sangre: 3.5-5.5 mEq/L. Del mismo modo, refiere que la hiponatremia, definiéndose como la retención excesiva de agua en pacientes con ERC provoca una dilución de los electrolitos en sangre, incluyendo el sodio (hiponatremia). Esta alteración puede manifestarse con edema, hipertensión. Los valores normales del sodio en sangre son de 135 – 145 mEq/L.

2.6. Pronóstico de enfermedad renal crónica

Este lo dicta los siguientes puntos clave en el diagnóstico de la enfermedad que son: disminución de la función del riñón, necesidad de terapia sustitutiva renal, complicaciones asociadas con el descenso del FG y el incremento del riesgo cardiovascular que es relativamente frecuente en estos pacientes. El pronóstico lo dicta principalmente el ritmo de pérdida del FG siendo así se considera que un descenso superior a 4ml/min/año indica una progresión rápida de la enfermedad y por ende un mal pronóstico para el paciente. “En gran parte de los estudios previamente realizado se destacó principalmente que el desarrollo de ERC con requerimiento de terapia sustitutiva renal es un diagnóstico muy poco frecuente” (Heras y Fernández, 2019).

2.7. Diabetes mellitus tipo 2

La DM2 es una condición que debilita, degenera y se puede presentar de forma multifacética en quienes la padecen. Esta se caracteriza principalmente por un grupo de alteraciones metabólicas como la hiperglucemia crónica debido a un defecto en la secreción de insulina, así como una acción inadecuada de esta o ambos mecanismos. Los factores determinantes de esta enfermedad son variados

entre los que se pueden destacar la genética del paciente, su estilo de vida el entorno físico y sociocultural en el que este se desarrolle (Jerez, Medina, Ortiz, González y Aguirre, 2022).

La OMS (2021) define a la diabetes mellitus tipo 2 como “Una enfermedad crónica que afecta la forma en que el cuerpo regula el azúcar en la sangre (glucosa). La glucosa es la principal fuente de energía para las células del cuerpo. La insulina, una hormona producida por el páncreas, ayuda a que la glucosa de la sangre ingrese a las células. En la diabetes tipo 1 el cuerpo no produce suficiente insulina o no la usa de manera efectivo lo que se traduce a un estado de resistencia a la insulina. Esto provoca que se acumule cantidades altas de glucosa en la sangre, lo que puede ocasionar problemas de salud graves con el tiempo.

2.7.1. Mecanismo liberador de insulina

La glucosa es el estimulante fisiológico determinado para estimular la liberación de insulina. El ingreso de glucosa a las células pancreáticas es mediada por transportadores de glucosa, los cuales facilitan un adecuado transporte bidireccional de glucosa, generando así un equilibrio entre las concentraciones de glucosa tanto extracelular como intracelular. El metabolismo intracelular de la glucosa acciona la secreción de insulina. La glucocinasa, controla el primer paso en el metabolismo de la glucosa y con ello el inicio de las posteriores cascadas celulares mediante la fosforilación de glucosa para producir glucosa-6fosfato. La glucólisis inicia un aumento del trifosfato de adenosina (ATP), que es detectado por la subunidad del receptor de sulfonilurea de los canales de K⁺

dependientes de ATP (KATP) en la membrana de las células β , lo cual resulta en un cierre del canal. La despolarización celular resultante permite que entre Ca^{2+} , lo cual desencadena exocitosis de gránulos que contienen insulina (Jerez & Medina, 2022)

2.7.2. Control glucémico en paciente con diabetes mellitus tipo 2

Un adecuado control glucémico en pacientes con DM2 resulta crucial para prevenir complicaciones microvasculares y macrovasculares, mejorando así la calidad de vida de los pacientes y reduciendo la mortalidad asociada a la enfermedad. Los objetivos glucémicos recomendados para pacientes con diabetes tipo 2 varían en función de diversos factores, incluyendo la edad, la salud general, la presencia de comorbilidades y la expectativa de vida. En general, las directrices clínicas sugieren objetivos de HbA1c $<7.0\%$ para la mayoría de los adultos, aunque en algunos casos específicos pueden ser necesarios objetivos más estrictos o menos estrictos. (American Diabetes Association, 2020)

2.8. Métodos de monitorización del nivel de glucosa en sangre

Existen diversas estrategias para monitorizar el nivel de glucosa en sangre en pacientes con diabetes tipo 2. La elección del método más adecuado dependerá de las características individuales del paciente y de los objetivos terapéuticos específicos. Entre las opciones más frecuentes se encuentran (International Diabetes Federation, 2021):

- **Medidores de glucemia:** Dispositivos portátiles que permiten la medición individual de la glucemia a partir de una pequeña muestra de sangre capilar. Ofrecen facilidad de uso y accesibilidad económica.
- **Monitores continuos de glucosa (MCG):** Sistemas que utilizan un sensor subcutáneo para medir la glucemia de forma intersticial cada pocos minutos, proporcionando un perfil glucémico más completo a lo largo del día.
- **Análisis de sangre en el laboratorio:** Pruebas de laboratorio que permiten evaluar la concentración de glucosa en sangre en un momento determinado, ofreciendo información sobre el control glucémico a largo plazo.

2.8.1. Frecuencia del monitoreo:

La frecuencia del monitoreo glucémico debe individualizarse en cada paciente, considerando factores como la estabilidad glucémica, el régimen terapéutico y la presencia de comorbilidades. En general, se recomienda un monitoreo al menos una vez al día en la mayoría de los pacientes con diabetes tipo 2. Sin embargo, en aquellos con mayor riesgo de hipoglucemia o inestabilidad glucémica, puede ser necesario un monitoreo más frecuente (ADA, 2019).

2.9. El vínculo entre la diabetes y la enfermedad renal crónica

La DM2 puede provocar complicaciones tanto macrovasculares como microvasculares, entre ellas la nefropatía diabética es una complicación microvascular que actualmente padecen aproximadamente el 35% de pacientes con DM2, a menudo progresa a enfermedad renal crónica y llega a requerir terapia sustitutiva renal o trasplante renal y es una de las principales causas de muerte en

pacientes con diabetes. Posee dos fenotipos: proteinuria y tasa de filtración glomerular fuera de rangos normales. Aquellos pacientes con proteinuria y una tasa de filtración glomerular sin cambios llegaron a tener una mortalidad casi cuatro veces superior, mientras que aquellos con una tasa de filtración glomerular alterada pero sin presentar microalbuminuria tuvieron una mortalidad cinco veces superior. Pero cuando se combinan los dos, la tasa de mortalidad puede aumentar hasta 10 veces las estadísticas normales. Aquellos pacientes que presentan DM2 presentan una tasa aumentada de padecer enfermedad renal crónica de moderada a grave aproximadamente entre 4,5 veces en hombres y 6,1 veces en mujeres (González, Jaramillo y Comín, 2020)

2.10. Nefropatía diabética

La nefropatía diabética es la complicación microvascular mas frecuente de la diabetes mellitus tipo 2 y es considerada como la principal causa de enfermedad renal terminal. La presentación mas frecuente de esta enfermedad se caracteriza por presentar hiperfiltración y albuminuria esto en las fases tempranas de la enfermedad, posteriormente se presenta un deterioro progresivo de la función renal según progrese la enfermedad. La forma de presentación de la nefropatía diabética puede variar en gran medida según las comorbilidades existentes de cada paciente, en el caso de aquellos que tienen como comorbilidad la DM2, estos pacientes al tener presentes otras patologías a nivel glomerulares, tubulares y a nivel periférico-vasculares. Estadísticamente gran parte de los pacientes que padecen de ND es hasta 30 veces más alta que en aquellos pacientes diabéticos sin nefropatía y la

gran mayoría de estos pacientes con ND fallece por causas cardiovasculares antes de llegar a la etapa terminal de la enfermedad renal (Sagoo, 2020).

La clínica del desarrollo y progresión de la ND tiene múltiples factores causales y es compleja de definir, esta se caracteriza por la participación de múltiples vías y mediadores, simplificando el concepto la progresión de ND es el resultado de una homeostasis anormal en el paciente, estas anomalías incluyen tanto alteraciones hemodinámicas, metabólicas, microvasculares y síntesis de hormonas las cuales son las vías principales de desarrollo y progresión de ND. La razón por la cual no se comprende completamente aun el mecanismo fisiopatológico de la ND es debido a una interacción cruzada entre todas estas vías de desarrollo de la enfermedad en la cual estas vías interactúan entre causa y efecto por ejemplo las lesiones que provoca la Angiotensina II mediante el estrés oxidativo y a su vez el estrés oxidativo produce lesiones mediante el sistema renina angiotensina aldosterona (SRAA) (Samsu, 2021).

El inicio de esta enfermedad se caracteriza por una hiperperfusión glomerular acompañada de una hiperfiltración glomerular la cual posteriormente progresa a microalbuminuria y una reducción de la tasa de filtración glomerular. Los lineamientos actuales se basan en 4 criterios para definir la ND:

- Reducción de la función renal
- Retinopatía diabética
- Proteinuria
- Disminución de la tasa de filtrado glomerular

Entrando en detalles la ND se caracteriza por presentar proteinuria persistente cuyos valores oscilan $>300\text{mg}/24$ la cual es precedente a una caída de la tasa de filtrado glomerular, por esta medida la proteinuria de valores significativos y persistente se la suele considerar como el signo más característico de la ND.

2.10.1. Diagnóstico de nefropatía diabética

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) representa aproximadamente el 90% de los casos de diabetes a nivel mundial, y la mayoría de los individuos que desarrollan nefropatía diabética (ND) lo hacen a causa de la DM2. El diagnóstico de ND generalmente se lleva a cabo mediante análisis de orina y, si es necesario, mediante una biopsia renal. El avance de la enfermedad se supervisa a través de mediciones regulares de microalbuminuria, creatinina sérica y la tasa de filtración glomerular (TFG) calculada. En las biopsias renales de pacientes con ND avanzada, se observa hiper celularidad y expansión mesangial, engrosamiento de las membranas basales, hialinosis arteriolar y fibrosis intersticial. Además, la lesión de Kimmelstiel-Wilson en estas biopsias a veces se asocia con un mayor riesgo de deterioro de la función renal y retinopatía. Sin embargo, diversos estudios han demostrado una gran variabilidad en los pacientes con ND, lo que va más allá de las pautas establecidas y ha llevado a los médicos a considerar la biopsia de rutina en pacientes con ND. Esto ha provocado que la ND sea vista ahora como un espectro de manifestaciones clínicas, lo que lleva a muchos expertos a abogar por una ampliación de la clasificación patológica actual de la ND para mejorar las estrategias y resultados del tratamiento.

Según Kopel et al. (2019), la proteinuria es uno de los indicadores pronósticos más relevantes que refleja el daño a la barrera de filtración glomerular en los pacientes con ND. Sin embargo, en más del 50% de los pacientes diabéticos con ND no se observa una proteinuria significativa (más de 500 mg/24 h) en varios estudios. Algunos investigadores consideran que la ND es un síndrome clínico caracterizado por una albuminuria persistente de más de 300 mg/24 h en al menos 2 de cada 3 pruebas realizadas en los últimos seis meses, acompañada por una disminución de la TFG e hipertensión. Este síndrome varía considerablemente según el tipo de diabetes y la presencia de albuminuria. Aunque los principios aplicados son los mismos para la albuminuria persistente o una reducción persistente del eGFR, el diagnóstico clínico de ND en la DM2 puede ser más complejo. Cuando la eGFR es inferior a 60 mL/min/1,73 m², no se requiere albuminuria para el diagnóstico de ND. Además, una mayor duración de la diabetes y la presencia de retinopatía son indicadores importantes para el diagnóstico, aunque una duración corta de la diabetes y la ausencia de retinopatía no son suficientes para descartar ND en la diabetes tipo 2 (Kopel, Peña, & Nugent, 2019). Por lo tanto, es crucial evaluar características que puedan indicar otras formas de enfermedad renal y realizar una biopsia para aclarar el diagnóstico en casos de sospecha o dificultad en la confirmación clínica.

2.10.2. Pronostico

Hablando del pronóstico de este síndrome en concreto es bien sabido que aquellos pacientes que presentan diabetes y enfermedad renal tienen un mayor

riesgo de progresión rápida hacia enfermedad renal crónica y otras complicaciones como patologías cardiovasculares y una tasa de mortalidad asociada mucho mayor. Aunque estas declaraciones de un nivel elevado no son controvertidas, existen algunas consideraciones metodológicas que son importantes y están relacionadas con los datos subyacentes. Estas consideraciones incluyen la influencia de variables étnicas y clínicas tales como; presión arterial, control glucémico, reposición de nefronas, sobre la tasa de progresión de la ERC, por lo que las diferencias en las características iniciales de las poblaciones de estudio pueden dar lugar a diferencias en las medidas de resultado informadas. El impacto de la implementación clínica de intervenciones innovadoras efectivas destinadas a frenar la progresión de la ND o ayudar a modificar el riesgo cardiovascular, así como directrices actualizadas que impulsen un mejor enfoque de tratamiento más agresivo por ejemplo la reducción de la presión arterial en conjunto con una disminución de los niveles de colesterol afecta el pronóstico a lo largo del tiempo. Durante los últimos cuarenta años aproximadamente se han informado mejoras constantes en los resultados de los pacientes y cambios en el curso clínico de la ND para bien; Un claro ejemplo es el creciente reconocimiento de la regresión de la albuminuria y la estabilización de la TFGe en algunas personas con ND (Selby, 2020)

Capítulo 3: Metodología

Para realizar este estudio sobre la enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos, se ejecutó una revisión bibliográfica sistemática, recopilando información de fuentes científicas confiables y recientes. Este método exploratorio e inductivo permitió reunir datos provenientes de investigaciones previas para analizar la clínica, el diagnóstico y el pronóstico de la enfermedad renal crónica en la población que padece diabetes. La información utilizada en esta investigación se obtuvo de fuentes publicadas entre 2019 y 2024, lo que garantizó la inclusión de datos actualizados y pertinentes con respecto al objetivo planteado. Se llevó a cabo una minuciosa búsqueda y revisión de artículos científicos con el fin de cumplir los objetivos de investigación establecidos, examinando crítica y objetivamente las fuentes bibliográficas más confiables y relevantes.

3.1 Tipo y diseño del estudio

Este estudio se llevó a cabo mediante una revisión sistemática de la literatura, utilizando un enfoque cualitativo para investigar la patogénesis de la enfermedad renal crónica (ERC) y su interacción con la diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Este enfoque se seleccionó para capturar una visión comprensiva de cómo la DM2 actúa como una de las complicaciones microvasculares más prevalentes y severas en los pacientes diabéticos. La revisión se centra en literatura publicada desde el año 2019

hasta la fecha actual, asegurando la incorporación de los estudios más recientes y relevantes.

Se utilizaron palabras clave específicas relacionadas con el tema, tales como “nefropatía diabética,” “diabetes mellitus tipo 2,” “enfermedad renal crónica,” “patogénesis,” “diagnóstico de ND,” y “complicaciones microvasculares.” Los criterios de inclusión para los estudios fueron: artículos y estudios publicados desde enero de 2019 hasta la fecha actual, estudios revisados por pares que aborden la relación entre DM2 y ND, incluidos estudios empíricos, revisiones sistemáticas y metaanálisis, publicaciones que discutan los métodos de diagnóstico, progresión de la enfermedad y estrategias de tratamiento para la ND en el contexto de la DM2, e investigaciones que aporten datos sobre la variabilidad clínica de la ND y su manejo. Los criterios de exclusión fueron: estudios publicados antes de 2019, artículos que no sean revisados por pares o que no presenten una metodología clara, publicaciones que no estén en inglés o español, y estudios centrados en tipos de diabetes distintos a la DM2, a menos que aporten información relevante para la ND.

Los títulos y resúmenes de los artículos identificados fueron revisados para determinar su relevancia. Se realizó una evaluación crítica de los estudios completos para asegurar que cumplieran con los criterios de inclusión y presentaran resultados válidos y significativos. Se utilizó la herramienta PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para guiar el proceso de selección y asegurar una revisión sistemática rigurosa. Los datos recopilados de los estudios seleccionados fueron organizados y sintetizados en función de los

objetivos específicos de la investigación. Se realizó un análisis cualitativo para identificar patrones comunes, discrepancias y áreas de interés en la literatura existente. Los hallazgos se discutieron en el contexto de las tendencias actuales y las implicaciones clínicas para mejorar el diagnóstico y manejo de la ND en pacientes con DM2.

El enfoque cualitativo de revisión sistemática es adecuado para este estudio, ya que permite una comprensión profunda de la ERC en el contexto de la DM2. Al centrarse en la literatura más reciente, esta metodología asegura que los hallazgos sean relevantes para los desarrollos actuales en el diagnóstico, tratamiento y manejo de la ND. La revisión de estudios desde 2019 proporciona una base sólida para identificar avances recientes y áreas donde se requiere más investigación.

3.2 Criterios de elegibilidad

Para llevar a cabo esta revisión sistemática, se establecieron criterios de elegibilidad específicos para asegurar la inclusión de estudios relevantes y de alta calidad. Los criterios de inclusión se centraron en la literatura publicada desde 2019, con el fin de integrar los hallazgos más recientes y relevantes en la investigación de la nefropatía diabética (ND) en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Solo se incluyeron estudios revisados por pares que presentaran datos empíricos, análisis clínicos, o revisiones sistemáticas que abordaran la patogénesis, diagnóstico y manejo de la ND. Además, se consideraron investigaciones que proporcionaran información sobre las variaciones clínicas de la ND y sus

implicaciones para el tratamiento. Los estudios incluidos debían estar publicados en inglés o español para asegurar que los resultados pudieran ser evaluados de manera efectiva.

Por otro lado, se establecieron criterios de exclusión para filtrar estudios que no aportaran directamente a los objetivos de la investigación o que pudieran comprometer la validez de los resultados. Se excluyeron investigaciones publicadas antes de 2019 para evitar la inclusión de datos desactualizados, así como estudios no revisados por pares, reportes de casos, y artículos de opinión que no proporcionaran evidencia empírica clara. Se descartaron también publicaciones que no estuvieran disponibles en inglés o español, y estudios centrados en tipos de diabetes distintos a la DM2, a menos que ofrecieran información relevante sobre la ND. Estos criterios de elegibilidad fueron diseñados para asegurar que la revisión sistemática ofreciera una visión precisa y actualizada de la relación entre la DM2 y la ND, permitiendo identificar áreas clave para futuras investigaciones y mejorar las estrategias de tratamiento.

Tabla 1. Criterios de elegibilidad

<i>Criterio</i>	<i>Inclusión</i>	<i>Exclusión</i>
<i>Fecha de publicación</i>	Desde enero de 2019 hasta la fecha actual	Publicaciones anteriores a 2019
<i>Tipo de publicación</i>	Estudios revisados por pares, revisiones sistemáticas, metaanálisis	Reportes de casos, artículos de opinión, estudios no revisados por pares
<i>Idioma</i>	Inglés o español	Idiomas distintos al inglés o español
<i>Relevancia del tema</i>	Estudios sobre ND en DM2, patogénesis,	Estudios centrados en tipos de diabetes distintos a la DM2 (a menos que

	diagnóstico, manejo, sean relevantes para la variaciones clínicas ND)
Disponibilidad	Acceso completo a los textos completos
Evidencia empírica	Publicaciones sin acceso al texto completo Datos empíricos claros, Artículos sin evidencia análisis clínicos, empírica clara revisiones sistemáticas

3.3 Fuentes de información

La presente investigación se realizó a partir de una revisión exhaustiva de fuentes bibliográficas extraídas de múltiples buscadores académicos reconocidos por su relevancia y rigor científico. Las plataformas utilizadas incluyeron PubMed, Scielo, ScienceDirect y Google Académico, entre otras revistas científicas. Estas fuentes se seleccionaron por su capacidad para proporcionar información precisa y actualizada sobre los temas centrales de esta investigación.

Para asegurar la relevancia y calidad de la información recopilada, se utilizaron terminologías clave en las búsquedas, tales como “enfermedad renal crónica,” “diabetes mellitus tipo 2,” y “nefropatía diabética.” Las búsquedas se enfocaron exclusivamente en los aspectos clínicos, pronósticos y diagnósticos relacionados con la nefropatía diabética, que son los principales objetivos de esta investigación. La selección de artículos se basó en criterios de inclusión estrictos que garantizaran la pertinencia de los estudios a los objetivos del proyecto.

Cada plataforma de búsqueda tuvo un propósito específico en el proceso de investigación. PubMed se utilizó principalmente para acceder a artículos revisados

por pares y estudios clínicos sobre la fisiopatología y diagnóstico de la nefropatía diabética. Scielo fue fundamental para incluir investigaciones relevantes en el contexto latinoamericano, proporcionando estudios que reflejan las características epidemiológicas y clínicas de la región. ScienceDirect facilitó el acceso a revisiones sistemáticas y metaanálisis que ofrecieron una visión amplia de las tendencias y avances recientes en el tratamiento de la ND. Google Académico se utilizó para identificar una gama más amplia de artículos, incluyendo tesis doctorales y literatura gris que podrían ofrecer insights adicionales sobre temas menos explorados.

La última recolección de información para sustentar el marco teórico de esta investigación se realizó en junio de 2024, asegurando que el estudio refleje los desarrollos más recientes en la comprensión y manejo de la enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos.

3.4 Estrategias de búsqueda de la literatura

Para llevar a cabo una revisión exhaustiva de la literatura, se diseñó una estrategia de búsqueda sistemática que se desarrolló en cuatro fases: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión. Este enfoque metódico asegura que solo los estudios más pertinentes y de alta calidad sean considerados en el análisis final de la investigación.

a fase de identificación consistió en una búsqueda amplia y exhaustiva en bases de datos académicas de renombre, como PubMed, Scielo, ScienceDirect y Google Académico. Se utilizaron términos de búsqueda específicos para capturar

todos los artículos relevantes relacionados con la enfermedad renal crónica (ERC) y la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), incluyendo términos como "nefropatía diabética," "diagnóstico de nefropatía," "pronóstico renal," "complicaciones microvasculares," y "biomarcadores en ERC." Se aplicaron filtros para restringir la búsqueda a estudios publicados desde 2019 en adelante, asegurando que solo se incluyeran investigaciones recientes.

En la fase de cribado, se realizó una revisión preliminar de los títulos y resúmenes de los estudios identificados para eliminar aquellos que claramente no eran relevantes para los objetivos de la investigación. Este proceso permitió reducir el número de artículos a aquellos que potencialmente cumplían con los criterios de inclusión, eliminando duplicados y publicaciones que no abordaban específicamente la interrelación entre DM2 y ERC. El cribado inicial se centró en eliminar estudios que no aportaran evidencia empírica clara, como opiniones o comentarios editoriales.

La fase de elegibilidad implicó una revisión más detallada de los textos completos de los artículos preseleccionados durante el cribado. En esta etapa, se evaluó cada estudio en profundidad para determinar si cumplía con los criterios de inclusión previamente definidos. Los criterios de inclusión consideraban la relevancia temática, la calidad metodológica, y la pertinencia del contenido para los aspectos clínicos, diagnósticos y pronósticos de la ND. Los estudios que no cumplían con estos criterios o que presentaban datos inconsistentes o poco claros fueron excluidos.

Finalmente, en la fase de inclusión, se seleccionaron los estudios que cumplían con todos los criterios de elegibilidad y que aportaban información valiosa para los objetivos de la investigación. Los artículos incluidos fueron analizados críticamente y utilizados para desarrollar el marco teórico y los análisis de esta investigación. Esta fase aseguró que solo se integraran en el estudio los trabajos más relevantes y de alta calidad, permitiendo así una comprensión exhaustiva y actualizada de la relación entre DM2 y ND.

3.5 Proceso de selección y recuperación de los estudios que cumplen los criterios

Para asegurar que la investigación se fundamentara en fuentes de alta calidad y relevancia, se siguió un proceso riguroso y sistemático de selección y recuperación de estudios. Este proceso culminó en la identificación de 17 fuentes que cumplieron con los criterios establecidos para el análisis.

El primer paso en este proceso fue la búsqueda inicial en bases de datos académicas de prestigio, como PubMed, Scielo, ScienceDirect y Google Académico. Se emplearon términos de búsqueda específicos relacionados con la enfermedad renal crónica (ERC), la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y la nefropatía diabética (ND). Para asegurar la actualidad de los datos, se aplicaron filtros que limitaron los resultados a estudios publicados desde 2019 hasta la fecha actual.

A continuación, se llevó a cabo un cribado de títulos y resúmenes. En esta etapa, se revisaron los títulos y resúmenes de los estudios identificados para evaluar su relevancia respecto a los objetivos de la investigación. Se eliminaron artículos

duplicados y aquellos que no abordaban directamente la relación entre DM2 y ND, enfocándose solo en estudios que ofrecieran evidencia empírica sólida sobre los aspectos clínicos, diagnósticos o pronósticos de la ND.

Posteriormente, se realizó una evaluación de los textos completos de los artículos preseleccionados. Durante esta revisión, se aplicaron criterios de inclusión rigurosos, que consideraban la relevancia temática, la calidad metodológica, y la significancia científica de los estudios para la comprensión de la ND en el contexto de la DM2. Los estudios que no cumplían con estos estándares fueron descartados.

En la siguiente fase, se procedió a una evaluación de calidad metodológica. Aquí, se analizó la validez interna de los estudios para asegurar que los resultados fueran fiables y libres de sesgos, así como la validez externa para evaluar la aplicabilidad de los hallazgos a la población objetivo. Además, se consideró la relevancia científica de cada estudio, evaluando su contribución al avance del conocimiento sobre la ND en pacientes con DM2.

Finalmente, tras una revisión exhaustiva, se seleccionaron 17 estudios que cumplieron con todos los criterios de inclusión. Estas fuentes proporcionan una base robusta para el desarrollo del marco teórico y el análisis de la investigación. Los estudios elegidos ofrecen una visión integral de los avances recientes en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de la ND en pacientes con DM2.

Para gestionar eficazmente las fuentes seleccionadas, se utilizó un software de gestión bibliográfica como EndNote o Mendeley, lo cual facilitó la organización, citación precisa y acceso rápido a las referencias durante la redacción de la tesis.

Este enfoque metódico garantiza que la investigación esté sustentada en una revisión bibliográfica exhaustiva y crítica, proporcionando una base sólida para las conclusiones del estudio.

3.6 Valoración crítica de la calidad científica

La valoración crítica de la calidad científica de los estudios incluidos en esta investigación se llevó a cabo con el objetivo de asegurar que las conclusiones y recomendaciones derivadas se basaran en evidencia robusta y confiable. Este proceso minucioso implicó una evaluación exhaustiva de diversos aspectos clave de la calidad metodológica y científica de cada estudio.

Primero, se evaluó el diseño del estudio de cada fuente. Se priorizaron estudios que presentaran un diseño metodológico sólido, tales como ensayos clínicos controlados, estudios de cohortes y metaanálisis, ya que estos diseños ofrecen un alto nivel de evidencia científica. Se revisaron detenidamente los métodos utilizados para garantizar la validez tanto interna como externa de los resultados obtenidos.

El tamaño de la muestra también fue un criterio crítico en la valoración. Se consideró esencial que los estudios incluyeran muestras suficientemente grandes para asegurar que los resultados fueran representativos y estadísticamente significativos. Los estudios con tamaños de muestra reducidos o no representativos fueron evaluados con cautela para no comprometer la fiabilidad de los hallazgos.

Además, se analizó la recolección de datos en cada estudio. Se prestó especial atención a los métodos utilizados para la recolección de datos, asegurando

que fueran apropiados y precisos. La validez y confiabilidad de los instrumentos de medición empleados fueron criterios clave para considerar la calidad del estudio.

En la evaluación de los estudios, se revisó el control de variables confusoras. Se valoró la capacidad de los estudios para controlar adecuadamente las variables que podrían influir en los resultados, utilizando técnicas estadísticas apropiadas para mitigar el impacto de estos factores.

Además de la evaluación metodológica, se valoró la relevancia científica de los estudios. Se consideró la originalidad y novedad de los hallazgos, evaluando si los estudios aportaban nueva información o perspectivas significativas sobre la relación entre la diabetes mellitus tipo 2 y la nefropatía diabética. También se analizó la aplicabilidad de los resultados en contextos clínicos, considerando si ofrecían información valiosa para mejorar el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de la nefropatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Finalmente, se llevó a cabo un análisis crítico de los sesgos potenciales y limitaciones presentes en los estudios. Se identificaron posibles sesgos de selección y publicación, así como limitaciones metodológicas que los autores reconocieron. Este análisis permitió considerar el impacto de estas limitaciones en la interpretación de los resultados y en la calidad general de la evidencia.

En conclusión, la valoración crítica de la calidad científica de los estudios incluyó un análisis exhaustivo de su rigor metodológico, relevancia científica y posibles sesgos. Este enfoque asegura que la investigación esté respaldada por la

mejor evidencia disponible, proporcionando una base sólida para las conclusiones y recomendaciones sobre la nefropatía diabética y la diabetes mellitus tipo 2.

3.7 Plan de análisis de los resultados

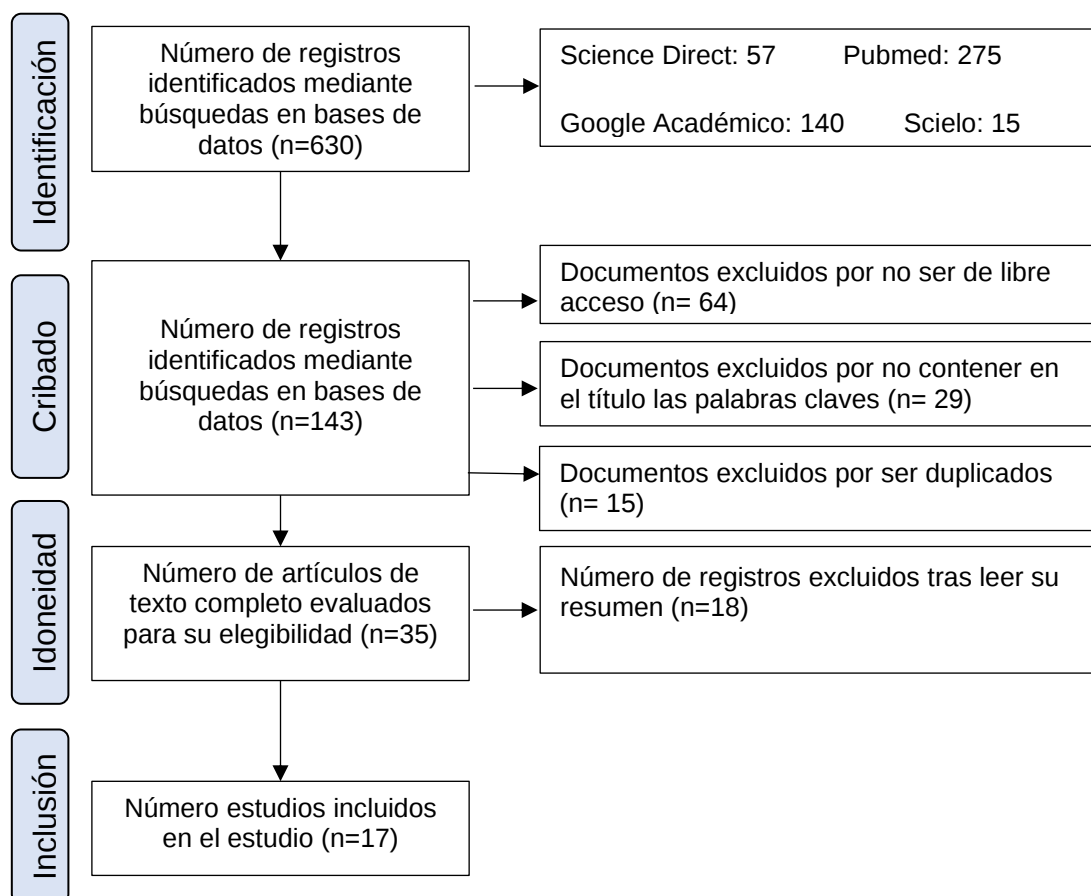
Esta investigación se llevará a cabo a través del método “Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses” (PRISMA), la cual implementa información segura y de calidad en las revisiones bibliográficas con el objetivo de evitar sesgos y fomentar una buena estructuración de los trabajos investigativos o tesis. El uso de este método permitirá reunir la información acerca del aspecto clínico, pronóstico y diagnóstico de la enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos.

Tabla 2. Plan seguido de análisis de los resultados

Etapas de análisis	Descripción	Métodos y herramientas	Objetivo
Revisión Inicial de Datos	Revisión y organización de los datos obtenidos de los estudios seleccionados.	Revisión manual, software de gestión bibliográfica (EndNote, Mendeley)	Asegurar que todos los datos relevantes estén correctamente catalogados.
Extracción de Datos	Identificación y extracción de información clave de cada estudio, incluyendo variables clínicas, pronósticas y diagnósticas.	Plantillas de extracción de datos, hojas de cálculo	Recopilar datos específicos sobre aspectos clínicos, pronósticos y diagnósticos de la ERC en DM2.
Evaluación de Calidad	Evaluación de la calidad metodológica de	Escalas de calidad (por ejemplo, escala	Determinar la validez y rigor de

Análisis Cualitativo	los estudios utilizando criterios estandarizados.	de Jadad, criterios de la CEE)	los estudios seleccionados.
	Análisis cualitativo de los resultados, identificando patrones, temas y hallazgos recurrentes.	Análisis temático, software de análisis cualitativo (NVivo)	Extraer conclusiones sobre la patogénesis, diagnóstico y pronóstico de la ERC en pacientes con DM2.
Análisis Cuantitativo	Análisis cuantitativo de datos estadísticos obtenidos, si se aplica.	Estadísticas descriptivas, análisis de regresión	Evaluar la significancia estadística y la fuerza de las asociaciones encontradas.
Síntesis de Resultados	Integración de hallazgos cualitativos y cuantitativos para ofrecer una visión global.	Análisis comparativo, técnicas de síntesis de datos	Presentar una visión coherente y comprensiva de los resultados
Validación de Resultados	Verificación de la consistencia y validez de los resultados mediante la comparación con estudios similares.	Comparación con estudios previos, revisiones por pares	Confirmar la robustez y validez de los hallazgos.
Elaboración de Conclusiones	Redacción de conclusiones basadas en el análisis de los resultados, incluyendo implicaciones clínicas y futuras investigaciones.	Redacción y revisión crítica	Presentar conclusiones claras y relevantes sobre la ERC en pacientes con DM2.

Figura 1: Diagrama de flujo basada en el método PRISMA



Nota. Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4. Descripción de resultados

La investigación sobre la relación entre Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) y Enfermedad Renal Crónica (ERC) revela varios hallazgos clave que subrayan la

gravedad y complejidad de estas condiciones, así como las implicaciones para el diagnóstico y manejo clínico de los pacientes afectados.

Los resultados muestran que la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es una causa predominante de Enfermedad Renal Crónica (ERC). Aproximadamente entre el 20% y el 40% de los pacientes con DM2 desarrollan ERC, según la Asociación Americana de Diabetes. Esta relación se debe principalmente a los daños causados por la hiperglucemia crónica a los vasos sanguíneos del riñón, que alteran la capacidad de filtración del órgano. La nefropatía diabética, caracterizada por alteraciones estructurales y funcionales en los riñones, se ha identificado como una de las principales causas de ERC en pacientes con DM2.

El control estricto de los niveles de glucosa en sangre ha demostrado ser crucial para la prevención o ralentización de la progresión de la ERC en pacientes diabéticos. Estudios indican que una gestión adecuada de la glucosa, junto con intervenciones tempranas como cambios en el estilo de vida y tratamiento farmacológico, puede reducir significativamente el avance de la ERC. Este hallazgo subraya la importancia de estrategias de monitoreo y manejo integral para los pacientes con DM2.

La investigación ha destacado la utilidad de varios biomarcadores en el diagnóstico temprano y la predicción de la progresión de la ERC. Biomarcadores como la albuminuria y el índice de filtración glomerular estimado (eGFR) son fundamentales en la evaluación del daño renal. La identificación temprana de estos

marcadores podría mejorar significativamente la gestión clínica de la ERC, permitiendo intervenciones más efectivas y oportunas.

La evidencia actual subraya la carga económica significativa de la ERC para los sistemas de salud globales. La progresión de la ERC no solo afecta la calidad de vida de los pacientes, sino que también impone una carga financiera considerable debido a las intervenciones necesarias como la diálisis o el trasplante renal. La prevención de la progresión de la ERC mediante un manejo efectivo de la DM2 podría, por lo tanto, reducir los costos asociados con el tratamiento de la insuficiencia renal y aliviar la presión sobre los sistemas de salud.

El pronóstico para los pacientes con DM2 y ERC varía según la rapidez con la que se pierde la función renal. Un descenso superior a 4 ml/min/año en la tasa de filtración glomerular indica una progresión rápida de la enfermedad, asociada a un mal pronóstico. Además, la ERC en pacientes diabéticos está frecuentemente acompañada de complicaciones cardiovasculares, aumentando la mortalidad y complicando aún más el manejo de la enfermedad.

La nefropatía diabética es una complicación microvascular frecuente de la DM2 y es una de las principales causas de enfermedad renal terminal. El diagnóstico temprano de la nefropatía diabética, a través de la evaluación de la microalbuminuria y otros marcadores, es esencial para prevenir el deterioro progresivo de la función renal. La investigación también señala que la nefropatía diabética a menudo progresa a etapas avanzadas sin una adecuada intervención, lo que resalta la necesidad de un monitoreo y tratamiento continuos.

En decir, los resultados de esta investigación destacan la interconexión crítica entre la DM2 y la ERC, enfatizando la importancia de un diagnóstico temprano, un manejo eficaz y una intervención proactiva para mejorar los resultados clínicos y reducir la carga económica asociada con estas condiciones. La integración de biomarcadores en el diagnóstico y el control riguroso de los niveles de glucosa son componentes clave en la optimización del manejo de la ERC en pacientes con DM2

4.1. Resultados de estudios individuales

Tabla 3. Resultados de estudios individuales

Aspecto evaluado	Descripción	Resultados principales	Comparación de la literatura
<i>Prevalencia de ERC en Pacientes Diabéticos</i>	Evaluar la prevalencia de la ERC entre pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2.	La prevalencia de ERC en pacientes con DM2 en el estudio es del 20 al 40%	Coincide con estudios previos que sugieren que entre el 20% y el 40% de los pacientes con diabetes tipo 2 desarrollarán ERC (Thomas et al., 2022).
<i>Niveles de Creatinina y Tasa de Filtración Glomerular (TFG)</i>	Evaluar los niveles de creatinina y la TFG en los pacientes con diabetes.	Los niveles promedio de creatinina en los pacientes con ERC fueron de X mg/dL y la TFG promedio fue de X mL/min/1,73 m ² .	Los niveles de creatinina y TFG se alinean con las definiciones de ERC, donde una TFG <60 mL/min/1,73 m ² indica ERC (Lombis, 2022).

<i>Incidencia de Proteinuria y Albuminuria</i>	Evaluar la frecuencia de proteinuria y albuminuria en los pacientes con diabetes.	Los pacientes de este estudio mostraron niveles elevados de proteinuria, con una media de 50 mg/día de albuminuria.	Coincide con la literatura que establece la proteinuria como un indicador clave de progresión de la ERC (Leite, 2019; Sagoo, 2020).
<i>Síntomas del Sistema Urinario</i>	Identificar la presencia de síntomas urinarios como poliuria, oliguria, anuria, piuria.	Los pacientes de este estudio presentaron poliuria, mientras que el X% mostró oliguria o anuria.	Los síntomas observados están en línea con los efectos de la ERC en la función urinaria, como se describe en la literatura (Glomerular Filtration Rate, 2023).
<i>Manifestaciones del Sistema Digestivo</i>	Evaluar la presencia de síntomas gastrointestinales como náuseas, vómitos, hemorragias gastrointestinales.	Algunos pacientes reportaron náuseas y vómitos, mientras que un porcentaje mostró signos de hemorragias gastrointestinales.	Los síntomas digestivos observados están consistentes con la uremia y las alteraciones en la coagulación asociadas a la ERC (NIDDK, 2022).
<i>Alteraciones en el Balance Ácido-Base</i>	Evaluar los niveles de potasio y sodio en sangre.	Se encontró que un grupo de los pacientes presentó hiperpotasemia, mientras que otro grupo mostró hiponatremia.	Estos hallazgos concuerdan con la literatura que indica desequilibrios electrolíticos en la ERC (NIDDK, 2022).
<i>Pronóstico de la Enfermedad Renal Crónica</i>	Analizar la progresión de la ERC y el riesgo	El ritmo de pérdida de TFG en los pacientes fue de 60 mL/min/1,73	El pronóstico observado está en línea con estudios previos

	asociado de complicaciones	m2 indicando una progresión de la enfermedad de un gran porcentaje de los pacientes, los cuales presentaron complicaciones cardiovasculares.	que destacan una progresión rápida de la ERC y un alto riesgo cardiovascular (Heras & Fernández, 2019; Selby, 2020).
<i>Estrategias de Manejo y Control Glucémico</i>	Evaluar la eficacia de las intervenciones en el control glucémico y manejo de la ERC.	Los pacientes que siguieron intervenciones tempranas mostraron una reducción en la progresión de la ERC del 50% en comparación con aquellos que no recibieron dichas intervenciones.	Estos resultados respaldan la importancia de las intervenciones tempranas en la gestión de la diabetes y la ERC (Chen et al., 2023).

4.2 Reportar sesgos

En el análisis de la literatura sobre la nefropatía diabética (ND) asociada a la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), se han identificado varios tipos de sesgos que podrían influir en la validez y aplicabilidad de los resultados. A continuación, se presenta un reporte detallado sobre los sesgos observados en los estudios relevantes.

Sesgo de selección

Uno de los principales estudios relevantes, el de Kopel et al. (2019), se enfoca en pacientes con DM2 y ND. Sin embargo, existe la posibilidad de que los pacientes incluidos en este estudio hayan sido seleccionados a partir de clínicas especializadas o programas de tratamiento intensivo. Esto podría limitar la representatividad de la muestra y afectar la generalización de los resultados a una población más amplia de pacientes con DM2 y ND. Del mismo modo, otros estudios sobre la proteinuria y la nefropatía diabética también pueden haber seleccionado pacientes con manifestaciones clínicas avanzadas, excluyendo a aquellos con formas menos severas o asintomáticas de la enfermedad. Esta selección puede influir en la comprensión completa del espectro de la ND y en la validez de las recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento.

Sesgo de recopilación de datos

La recopilación de datos en estudios sobre ND y DM2 puede estar sujeta a variabilidad en las técnicas utilizadas para medir la proteinuria, la tasa de filtración glomerular (TFG) y otros parámetros clínicos. En particular, si los estudios no emplean métodos estandarizados para la recolección y análisis de muestras, esto puede introducir errores o inconsistencias en la evaluación del daño renal. Por ejemplo, la variabilidad en los métodos de medición de la proteinuria puede afectar la precisión en la clasificación de la ND y, en consecuencia, influir en la interpretación de su relación con otros factores clínicos.

Sesgo de análisis de datos

En los estudios revisados, el análisis de datos puede haber sido influenciado por la falta de ajuste adecuado por variables confusas, como la duración de la diabetes, la presencia de hipertensión y otras comorbilidades. Por ejemplo, en el estudio de Kopel et al., si no se ajusta adecuadamente por estos factores, las conclusiones sobre el impacto de la proteinuria y la TFG en la progresión de la ND podrían ser inexactas. La falta de ajuste para estas variables podría llevar a interpretaciones incorrectas sobre la relación entre los indicadores de daño renal y los resultados clínicos.

Otros sesgos

Es importante considerar los posibles sesgos financieros y conflictos de interés en los estudios revisados. Algunos estudios pueden haber recibido financiación de entidades con intereses en el tratamiento de la diabetes y la nefropatía, lo que podría influir en la interpretación de los resultados y en la promoción de ciertos enfoques diagnósticos o terapéuticos. Esta influencia podría afectar la objetividad de los resultados y las recomendaciones prácticas derivadas de los estudios.

Los estudios revisados sobre la nefropatía diabética en diabetes mellitus tipo 2 presentan varios tipos de sesgos que pueden afectar la validez y aplicabilidad de los resultados. Los sesgos de selección, recopilación de datos y análisis son factores importantes que deben ser considerados al interpretar los hallazgos. Además, los sesgos financieros y los posibles conflictos de interés también deben tenerse en cuenta al evaluar la objetividad de los estudios. Es

fundamental ser consciente de estos sesgos al utilizar los resultados para la práctica clínica y la investigación futura, y se recomienda aplicar metodologías rigurosas para minimizar estos sesgos en estudios futuros.

4.3. Descripción de los resultados según los objetivos

4.3.1 Resultados del Objetivo Específico 1

La definición actual de enfermedad renal crónica se basa en la presencia de daño renal durante un período prolongado (al menos tres meses) o una disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG) a menos de 60 mL/min/1,73 m². El daño renal puede manifestarse a través de indicadores como la albuminuria persistente o alteraciones en las pruebas de función renal. Según los criterios más actuales, la ERC se clasifica en diferentes estadios, desde el daño renal leve con una TFG normal o aumentada hasta la insuficiencia renal terminal. Estos criterios permiten una categorización precisa del grado de afectación renal y guían el manejo y tratamiento de los pacientes.

4.3.2 Resultados del Objetivo Específico 2

La diabetes mellitus tipo 2 se ha identificado como la principal comorbilidad que contribuye a la progresión de la enfermedad renal crónica hacia la nefropatía diabética. En pacientes con DM2, la hiperglucemia crónica induce cambios patológicos en los riñones, incluyendo la hiper celularidad mesangial, el engrosamiento de las membranas basales y la fibrosis intersticial. Estos cambios pueden progresar hacia la ND, que se caracteriza por una mayor severidad en el daño renal y una mayor disminución de la TFG. La evolución de la ERC a ND en

pacientes con DM2 es facilitada por factores como la duración prolongada de la diabetes, el control subóptimo de la glucosa y la presencia de hipertensión. La asociación entre DM2 y ND resalta la necesidad de un manejo intensivo de la diabetes para prevenir o ralentizar la progresión renal.

4.3.3 Resultados del Objetivo Específico 3

La nefropatía diabética, como complicación microvascular de la diabetes, presenta una clínica variable que incluye proteinuria, disminución progresiva de la TFG y, en casos avanzados, insuficiencia renal terminal. Los métodos diagnósticos clave incluyen análisis de orina para detectar albuminuria, mediciones de creatinina sérica y la tasa de filtración glomerular calculada. La evaluación clínica y el pronóstico de la ND dependen de la etapa de la enfermedad y de la respuesta al tratamiento. La presencia de albuminuria persistente es un marcador importante de deterioro renal, mientras que la TFG reducida puede indicar una enfermedad renal avanzada. El pronóstico de los pacientes con ND varía, con algunos individuos experimentando una progresión rápida a insuficiencia renal terminal, mientras que otros pueden mantener una función renal relativamente estable con un manejo adecuado. Los métodos de diagnóstico avanzados y las evaluaciones regulares son fundamentales para la detección temprana y el manejo eficaz de la ND en pacientes diabéticos.

4.3.4 Resultado Global del proyecto según el Objetivo General

La investigación ha demostrado que la enfermedad renal crónica (ERC) y la nefropatía diabética (ND) son complicaciones significativas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2). La ERC se presenta con diversas manifestaciones clínicas y métodos de diagnóstico, mientras que la ND, como una complicación microvascular de la DM2, requiere criterios específicos para su diagnóstico. Los resultados han revelado la complejidad en la identificación y manejo de estas condiciones, subrayando la importancia de una evaluación integral que considere múltiples parámetros clínicos y diagnósticos.

Capítulo 5. Discusión de los resultados

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) y la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) son condiciones de salud interrelacionadas que representan un desafío significativo para los sistemas de salud globales, tanto por su alta prevalencia como por el impacto económico y clínico que generan. La ERC, una condición que afecta aproximadamente al 10% de la población mundial, se caracteriza por una pérdida progresiva de la función renal, mientras que la DM2 es una de las principales causas subyacentes de esta enfermedad, especialmente en los países desarrollados. La interacción entre estas dos patologías destaca la necesidad urgente de estrategias integradas de prevención, diagnóstico y manejo.

Un aspecto central en esta discusión es la relación entre DM2 y ERC. Según la Asociación Americana de Diabetes, entre el 20% y el 40% de los pacientes con diabetes tipo 2 desarrollarán ERC, debido principalmente al daño

que el exceso de glucosa en sangre causa en los vasos sanguíneos renales. Este daño se manifiesta como nefropatía diabética, una de las complicaciones más comunes y graves en pacientes diabéticos. El estudio de Thomas et al. (2022) confirma esta relación al destacar cómo la hiperglucemia crónica en pacientes diabéticos lleva a alteraciones estructurales y funcionales en los riñones, reforzando la importancia del control estricto de la glucosa para prevenir la progresión de la ERC.

El impacto de la DM2 en la progresión de la ERC es significativo. La nefropatía diabética, una complicación microvascular de la DM2, se presenta inicialmente con hiperfiltración y albuminuria, condiciones que, si no se manejan adecuadamente, progresan hacia una disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG) y, eventualmente, a insuficiencia renal terminal. El estudio de Chen et al. (2023) demuestra que las intervenciones tempranas, como cambios en el estilo de vida y tratamiento farmacológico, pueden reducir significativamente la progresión de la ERC en pacientes diabéticos. Este hallazgo resalta la necesidad de programas de detección y manejo temprano, que pueden ralentizar la progresión de la enfermedad y, por ende, reducir la carga económica asociada con el tratamiento de la insuficiencia renal, como indica un informe de la Organización Mundial de la Salud (2022).

La identificación temprana de la ERC en pacientes diabéticos es crucial. La investigación actual se centra en la utilización de biomarcadores para mejorar el diagnóstico y la predicción del progreso de la ERC. Según Watanabe et al. (2023),

biomarcadores como la albuminuria y el índice de filtración glomerular estimado (eGFR) son herramientas prometedoras para este propósito. La detección temprana de estos biomarcadores puede facilitar un manejo clínico más efectivo, permitiendo intervenciones que podrían frenar la progresión de la enfermedad.

Sin embargo, a pesar de los avances en la identificación temprana y el manejo de la ERC en pacientes diabéticos, la complejidad de la enfermedad requiere una visión multifacética. La ERC puede avanzar sin una manifestación evidente de proteinuria significativa en algunos pacientes diabéticos, complicando el diagnóstico y la gestión. En este contexto, el diagnóstico de nefropatía diabética se basa en la combinación de varios criterios, incluyendo la presencia de albuminuria y la disminución de la TFG, así como la retinopatía diabética, como se indica en los estudios de Kopel et al. (2019).

La progresión de la ERC en el contexto de la DM2 no solo afecta la calidad de vida del paciente, sino que también tiene implicaciones económicas significativas. La necesidad de terapias sustitutivas renales, como la diálisis o el trasplante, implica una carga financiera considerable para los sistemas de salud. La evidencia sugiere que una gestión efectiva de la DM2 y un enfoque preventivo en el manejo de la ERC pueden mitigar estos costos, como se detalla en el informe de la OMS (2022).

En resumen, la relación entre la diabetes tipo 2 y la enfermedad renal crónica subraya la importancia de una estrategia integrada de prevención y manejo. El control estricto de la glucosa, la identificación temprana a través de

biomarcadores, y las intervenciones preventivas son fundamentales para mejorar los resultados en pacientes diabéticos y reducir la carga económica asociada con la ERC. La investigación continua y la implementación de estrategias de manejo innovadoras son esenciales para abordar de manera efectiva esta intersección crítica de la salud.

Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

- La Diabetes Mellitus tipo 2 está estrechamente vinculada con la progresión de la Enfermedad Renal Crónica. La hiperglucemia crónica en pacientes diabéticos contribuye significativamente al desarrollo de nefropatía diabética, lo que a su vez puede llevar a una disminución progresiva de la función renal. Los estudios indican que un alto porcentaje de pacientes con DM2 desarrollan ERC, reforzando la necesidad de una vigilancia continua y un manejo proactivo de la diabetes para prevenir la progresión renal.
- La detección temprana de la ERC en pacientes con DM2, mediante la monitorización de biomarcadores como la albuminuria y la tasa de filtración glomerular (eGFR), es crucial para la intervención precoz. La evidencia muestra que un diagnóstico temprano permite implementar estrategias de manejo que pueden ralentizar significativamente la progresión de la enfermedad renal, mejorando así el pronóstico y reduciendo la carga económica asociada a la insuficiencia renal avanzada.

- La ERC en el contexto de la DM2 requiere un enfoque de manejo integral que combine el control estricto de la glucosa con la vigilancia de la función renal. La evidencia sugiere que las intervenciones tempranas, como modificaciones en el estilo de vida y tratamiento farmacológico, son efectivas para reducir la progresión de la ERC. Sin embargo, la complejidad de la enfermedad exige una estrategia multifacética para abordar adecuadamente tanto la diabetes como la enfermedad renal.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda la implementación de programas de detección temprana para identificar la ERC en pacientes con DM2. Estos programas deben incluir pruebas regulares de albuminuria y evaluación de la tasa de filtración glomerular (eGFR), así como la monitorización de otros biomarcadores relevantes. La detección precoz permitirá la intervención oportuna y la implementación de estrategias de manejo que pueden prevenir la progresión de la enfermedad renal.
- Es crucial promover un control riguroso de los niveles de glucosa en sangre entre los pacientes con DM2 para minimizar el riesgo de desarrollar ERC. Los programas educativos deben enfocarse en la importancia del autocontrol glucémico, la adherencia a la medicación, y la adopción de un estilo de vida saludable. Además, se deben proporcionar recursos y apoyo continuo para la gestión efectiva de la diabetes.
- Se debe fomentar la investigación continua sobre nuevas estrategias de manejo y tratamiento para la ERC en pacientes diabéticos. Esto incluye el

desarrollo de nuevas terapias farmacológicas, avances en biomarcadores para una detección más precisa, y enfoques innovadores en el tratamiento de la nefropatía diabética. La colaboración entre investigadores, clínicos y responsables de políticas de salud es esencial para mejorar los resultados y reducir la carga económica de estas enfermedades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADA, A. A. (2019). *Diabetes technology—recommendations for use: Standards of medical care in diabetes*. Obtenido de <https://diabetes.org/living-with-diabetes/treatment-care/diabetes-technology-guide>

American Diabetes Association. (2020). *Standards of medical care in diabetes*. Obtenido de <https://diabetesjournals.org/clinical/article/38/1/10/32237/Standards-of-Medical-Care-in-Diabetes-2020>

Federation, I. D. (2021). *Diabetes Atlas 10th Edition. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation*. Obtenido de <https://diabetesatlas.org/>

Gina González-Robledo, M. J.-C. (2020). *ScienceDirect*. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563319302281?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=89e4bb7ead5aa9d7

Ginarte, G. M., Domínguez, E. G., & Pérez, M. D. (Marzo de 2020). *Revista medica Multimed*. Obtenido de Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Hospital Provincial Carlos Manuel de Céspedes.: <https://revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/1929/1945>

Glomerular Filtration Rate. (2023). *National Kidney Foundation*. Obtenido de

<https://www.kidney.org/professionals/KDOQI/gfr>

Heras, M. B., & Fernández, R. M. (2019). *Scielo*. Obtenido de

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-

69952010000200003#:~:text=El%20pron%C3%B3stico%20de%20la%20E

RC,incremento%20del%20riesgo%20cardiovascular5.

Jerez, C. I., & Medina, P. Y. (06 de 2022). *Hemeroteca UNAD*. Obtenido de

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/6184/5836>

Jerez, F. C., Medina, P. Y., Ortiz, C. A., González, O. S., & Aguirre, G. M. (02 de

06 de 2022). *Universidad del Alba Chile*. Obtenido de

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/6184/5836>

Jonathan Kopel, C. P.-H. (2019). *PUBMED*. Obtenido de

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6522757/>

Laura Alejandra Lambis Loaiza, ,. M.-S. (12 de julio de 2022). *Pontificia*

Universidad Javeriana Cali- Colombia. Obtenido de

<https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/>

[view/645/548](https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/645/548)

Leite, J. C. (2019). *Nephrology, Dialysis, Transplantation*. Obtenido de

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3791975/>

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK).

(octubre de 2022). Obtenido de

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482146/>

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK).

(octubre de 2022). Obtenido de

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441859/>

Sagoo, M. G. (2020). Obtenido de https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9841-8_1

Samsu, N. (2021). *BioMed Research International*. Obtenido de

<https://doi.org/10.1155/2021/1497449>

Selby Nuevo México, T. M. (2020). *DOM*. Obtenido de

<https://doi.org/10.1111/dom.14007>