



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



**HOSPITAL GENERAL PACHUCA**

**TRABAJO TERMINAL**

**“EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL, INFLAMATORIO Y LA TASA DE MORTALIDAD MEDIANTE LA ESCALA DE DESNUTRICIÓN E INFLAMACIÓN EN PACIENTES TRATADOS CON HEMODIÁLISIS ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE ENERO A DICIEMBRE DE 2023.”**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA INTERNA**

**QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO  
FLOR MARÍA SÁNCHEZ TENORIO**

**M.C. ESP. Y SUB. ESP. CÉSAR MELO CENTENO  
ESPECIALISTA EN NEFROLOGÍA  
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL**

**M.C. Y MTRA. EN C. MARÍA DEL REFUGIO PÉREZ CHÁVEZ  
MAESTRA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL**

**PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, OCTUBRE 2024**

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

**“EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL, INFLAMATORIO Y LA TASA DE MORTALIDAD MEDIANTE LA ESCALA DE DESNUTRICIÓN E INFLAMACIÓN EN PACIENTES TRATADOS CON HEMODIÁLISIS ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE ENERO A DICIEMBRE DE 2023.”**

QUE PARA OBTENER DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA QUE SUSTENTA LA MÉDICO CIRUJANO:

**FLOR MARÍA SÁNCHEZ TENORIO**

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DE 2024

**POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

**M.C. ESP. ENRIQUE ESPINOSA AQUINO**  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**M.C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA**  
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

**DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ**  
COORDINADOR DE POSGRADO

**M.C. Y MTRA. EN C. MARÍA DEL REFUGIO PÉREZ CHÁVEZ**  
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

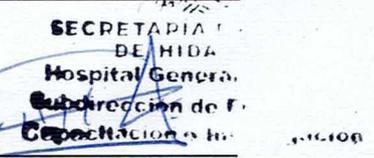
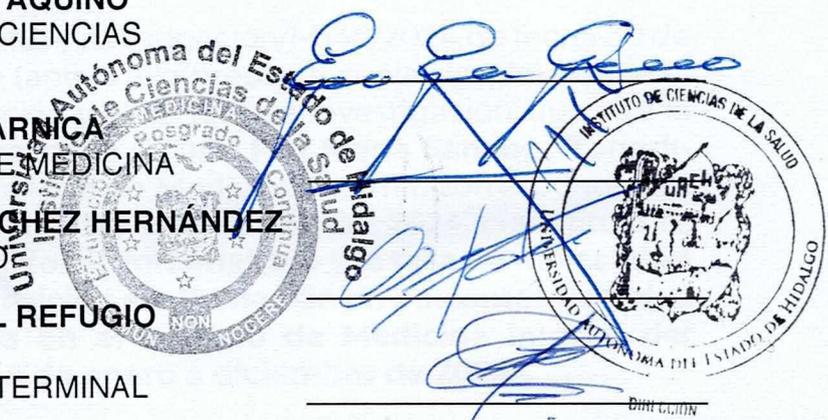
**POR EL HOSPITAL GENERAL PACHUCA**

**M.C. ESP. ANTONIO VÁZQUEZ NEGRETE**  
ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

**M.C. ESP. JOSÉ DOMINGO CASILLAS ENRÍQUEZ**  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN

**M.C. ESP. HIPÓLITO ROMÁN NAVA CHAPA**  
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA INTERNA

**M.C. ESP. Y SUB. ESP. MELO CENTENO CESAR**  
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA  
SUBESPECIALISTA EN NEFROLOGÍA  
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL





Pachuca de Soto, Hidalgo, a 15 de octubre de 2024.

Of N°: HGP-SECI- 6500/2024

**Asunto: Autorización de impresión de proyecto**

**M.C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA  
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA (ICSA)  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
P R E S E N T E**

En seguimiento al oficio No. HGP/Investigación/I-1148/2024 de fecha 30 de septiembre del año en curso (anexo a la presente copia simple) donde el comité de Ética en Investigación y el comité de Investigación; autoriza la impresión del trabajo terminal de la **C. Dra. Flor María Sánchez Tenorio** del tercer grado de la especialidad de Medicina Interna, correspondiente al ciclo académico 1° de marzo 2023 a 28 de febrero 2024, cuyo título es **“Evaluación del estado nutricional, inflamatorio y la tasa de mortalidad mediante la escala de desnutrición e inflamación en pacientes tratados con hemodiálisis atendidos en el servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023”**.

Sin más por el momento, me despido de usted enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**



**DR. ANTONIO VÁZQUEZ NEGRETE** ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA  
**M.C. ESP. HIPÓLITO ROMÁN NAVA CHAPA** PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA INTERNA

**M.C. ESP. CESAR MELO CENTENO**  
DIRECTOR DE TESIS

**DRA. MARÍA DEL REFUGIO PÉREZ CHÁVEZ**  
CODIRECTOR DE TESIS

Elaboró  
L.D. Judith Alamilla  
Apoyo Administrativo  
Subdirección de  
enseñanza

Revisó  
Dr. José Domingo Casillas Enriquez  
Subdirector de Enseñanza, Capacitación e  
Investigación

Validó  
Dr. José Domingo Casillas Enriquez  
Subdirector de Enseñanza, Capacitación e  
Investigación

# Índice

Resumen .....	2
Abstract .....	4
I.- Marco teórico.....	6
II.- Antecedentes .....	14
III.- Justificación.....	18
IV.- Planteamiento del problema .....	19
IV.1.- Pregunta de investigación .....	20
IV.2.- Hipótesis.....	21
IV.3.- Objetivos .....	22
Objetivo general.....	22
Objetivos específicos.....	22
V.- Metodología .....	23
V.1.- Diseño de investigación.....	23
V.2.- Selección de la población de estudio .....	23
V.2.1.- Criterios de inclusión.....	23
V.2.2.- Criterios de exclusión.....	23
V.2.3.- Criterios de eliminación.....	23
V.3.- Marco muestral.....	24
V.3.1.- Tamaño de la muestra .....	24
V.3.2.- Muestreo .....	25
V.3.3.- Ubicación espacio-temporal.....	25
V.3.4.- Lugar.....	25
V.3.5.- Tiempo.....	25
V.3.6.- Persona .....	25
V.4.- Definición operacional de variables .....	26
V.5.- Instrumento de recolección .....	30
VI.- Aspectos éticos.....	31
VII.- Análisis estadístico de la información .....	33
VIII. Resultados .....	34
IX. Discusión.....	42
X. Conclusiones.....	44
XI. Recomendaciones .....	45
XII.- Anexos .....	46

XII.1.- Anexo 1 ..... 46  
XII.2.- Anexo 2 ..... 48  
XII.3.- Anexo 3 ..... 50  
XIII.- Bibliografía ..... 52

## **Índice de figuras:**

Figura 1 Análisis descriptivo de acuerdo con el sexo de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023 .....	34
Figura 2 Análisis descriptivo de acuerdo con el grado de desnutrición evaluado por MIS de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023.....	35
Figura 3 Análisis descriptivo de acuerdo con la gravedad de las comorbilidades y los decesos registrados de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023 .....	38
Figura 4 Análisis comparativo de acuerdo con el puntaje de MIS vs el estado del paciente de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023.....	39
Figura 5 Análisis comparativo de acuerdo con porcentaje de pérdida de peso vs el estado del paciente de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023 .	39

## Índice de Tablas

Tabla 1 Análisis descriptivo de acuerdo con el sexo de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023 .....	34
Tabla 2 Análisis descriptivo de acuerdo con MIS y el porcentaje de cambio de peso de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023.....	35
Tabla 3 Análisis descriptivo de acuerdo con el I ingestión dietética y los síntomas gastrointestinales los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023 .....	36
Tabla 4 Análisis descriptivo de acuerdo con la presencia de comorbilidades y la capacidad funcional de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023 .	36
Tabla 5 Análisis descriptivo de acuerdo con la composición corporal de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023.....	37
Tabla 6 Análisis descriptivo de acuerdo con los parámetros bioquímicos de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023.....	37
Tabla 7 Análisis descriptivo de acuerdo con las variables cuantitativas de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023.....	38
Tabla 8 Análisis comparativo de acuerdo con la gravedad de las comorbilidades y el grado de desnutrición de acuerdo con MIS de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre del 2023 .....	40

**Abreviaturas:**

AVD: años vividos asociados a discapacidad

DN: desnutrición

EQUAL: advanced chronic kidney disease

ERC: enfermedad renal crónica

ERET: enfermedad renal terminal

HD: hemodiálisis

IgA: inmunoglobulina A

IMC: índice de masa corporal

K/DOQI: Kidney Disease: Improving Global Outcomes

MG: masa grasa

mg/g miligramos por gramo

mg/mmol: miligramos al milimolar

MIS: malnutrition score

MLG: masa libre de grasa

NCF: nefropatía de células falciformes

NTA: necrosis tubular aguda

PhA: ángulo de fase

RAC: relación albúmina-creatinina

TFG: tasa de filtración glomerular

TIBC: capacidad total de hierro

TRR: terapia de remplazo renal

## Resumen

**Antecedentes:** La desnutrición es frecuente en pacientes con insuficiencia renal crónica, especialmente aquellos bajo hemodiálisis, debido a la pérdida energética proteica que conduce a la desnutrición calórico-proteica. La evaluación del estado nutricional es fundamental para reducir el riesgo de mortalidad, aunque a menudo se limita al uso de herramientas antropométricas, como el índice de masa muscular, que puede no ser preciso. Las guías K/DOQI y europeas recomiendan el uso de escalas prácticas y métodos de cribado nutricional, como la escala de *malnutrition inflammation score* (MIS) que combinan la antropometría con marcadores bioquímicos e inflamatorios para identificar el riesgo nutricional en pacientes renales.

**Objetivo:** Determinar la relación entre la escala de desnutrición e inflamación y la mortalidad en pacientes con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2023.

**Materiales y métodos:** El presente estudio se enmarca como un análisis retrolectivo de los expedientes de pacientes sometidos a hemodiálisis en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2023. Se examinarán diversas variables, incluyendo aspectos sociodemográficos como el género y la ocupación, así como variables clínicas como el peso inicial y final, el porcentaje de pérdida de peso, la talla, la fecha de inicio de la hemodiálisis, los resultados de la escala de desnutrición e inflamación, las comorbilidades, su tratamiento y la mortalidad.

**Resultados:** El presente trabajo analizó los registros en expedientes de 190 pacientes que fueron sometidos a hemodiálisis. Con respecto a la evaluación del estado nutricional destacó que 0.0% de la población obtuvo un estado nutricional adecuado, y contrario a ello, el grupo que tuvo la mayor frecuencia con 76.3% de los casos fueron aquellos con desnutrición moderada, seguidos de desnutrición leve con 20.5% de los casos. La relación entre el puntaje MIS en comparación con la mortalidad y sobresalió que los pacientes que fallecieron mostraron un puntaje de  $22.50 \pm 4.40$  en comparación con los que sobrevivieron que obtuvieron un puntaje de  $11.38 \pm 3.65$  lo que significó una  $p \leq$

0.0001. un subanálisis en específico con el porcentaje de pérdida de peso en donde los pacientes que fallecieron perdieron un porcentaje mayor con  $-17.66 \pm 1.59$  en comparación con los que sobrevivieron con una pérdida de  $-2.67 \pm 9.53$  % análisis que mostró una  $p=0.002$ . Finalmente, se analizó el grado de desnutrición con respecto a la mortalidad y destacó que los pacientes que fallecieron reportaron a partes iguales desnutrición grave y moderada con 1.4% de los casos respectivamente. En contraparte, los pacientes que sobrevivieron sólo el 2.1% reportó desnutrición grave y la mayoría de estos se concentró en desnutrición moderada con un 73.4% ( $p<0.05$ ).

**Conclusión:** el presente trabajo demostró la utilidad de una herramienta sencilla como el MIS o incluso la evaluación del porcentaje de pérdida de peso como un factor a tomar en cuenta la evaluación del especialista con relación al riesgo de mortalidad de los pacientes durante su tratamiento dialítico.

**Palabras clave:** Enfermedad renal crónica, desnutrición, hemodiálisis, escala de desnutrición e inflamación, mortalidad.

## **Abstract**

**Background:** Malnutrition is common in patients with chronic renal failure, especially those on hemodialysis, due to protein-energy loss leading to protein-calorie malnutrition. Assessment of nutritional status is essential to reduce mortality risk, although it is often limited to the use of anthropometric tools, such as the muscle mass index, which may not be accurate. The K/DOQI and European guidelines recommend the use of practical scales and nutritional screening methods, such as the malnutrition inflammation score (MIS) that combine anthropometry with biochemical and inflammatory markers to identify nutritional risk in renal patients.

**Objective:** To determine the relationship between the malnutrition and inflammation scale and mortality in hemodialysis patients treated in the Internal Medicine Service of the Pachuca General Hospital during the period from January to December 2023.

**Materials and methods:** The present study is framed as a retrospective analysis of the records of patients undergoing hemodialysis in the Internal Medicine Service of the Pachuca General Hospital during the period from January to December 2023. Various variables will be examined, including sociodemographic aspects such as gender and occupation, as well as clinical variables such as initial and final weight, percentage of weight loss, height, start date of hemodialysis, results of the malnutrition and inflammation scale, comorbidities, their treatment, and mortality.

**Results:** The present work analyzed the records in the records of 190 patients who underwent hemodialysis. Regarding the evaluation of nutritional status, it was highlighted that 0.0% of the population obtained an adequate nutritional status, and contrary to this, the group that had the highest frequency with 76.3% of the cases were those with moderate malnutrition, followed by mild malnutrition with 20.5% of the cases. The relationship between the MIS score compared to mortality and it stood out that the patients who died showed a score of  $22.50 \pm 4.40$  compared to those who survived who obtained a score of  $11.38 \pm 3.65$  which meant a  $p \leq 0.0001$ . A specific subanalysis with the

percentage of weight loss where the patients who died lost a higher percentage with  $-17.66 \pm 1.59$  compared to those who survived with a loss of  $-2.67 \pm 9.53$  % analysis that showed a  $p = 0.002$ . Finally, the degree of malnutrition was analyzed in relation to mortality and it was highlighted that patients who died reported equally severe and moderate malnutrition with 1.4% of the cases respectively. In contrast, patients who survived only 2.1% reported severe malnutrition and the majority of these concentrated on moderate malnutrition with 73.4% ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** the present work demonstrated the usefulness of a simple tool such as the MIS or even the evaluation of the percentage of weight loss as a factor to be taken into account in the specialist's evaluation in relation to the risk of mortality of patients during their dialysis treatment.

**Keywords:** Chronic kidney disease, malnutrition, hemodialysis, malnutrition and inflammation scale, mortality.

## **I.- Marco teórico**

### **Enfermedad renal crónica y desnutrición**

Se ha definido a la enfermedad renal crónica (ERC) como la disminución de la función renal con una tasa de filtrado glomerular menor a 60 mL/min en 1.73m<sup>2</sup>, o por marcadores de daño renal, o ambas, de al menos 3 meses de duración, con repercusión en la salud (1).

Se trata de un proceso en el cual la función renal experimenta un deterioro progresivo, llegando eventualmente a requerir terapia de reemplazo renal, como diálisis o trasplante. El daño renal se evidencia por anomalías patológicas detectadas en pruebas de imagen o biopsias renales, así como por irregularidades en el sedimento urinario o un aumento en las tasas de excreción de albúmina en la orina. La clasificación de la enfermedad renal crónica (ERC) de acuerdo con el KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) 2012 ofrece detalles sobre la causa subyacente y la divide en 6 categorías basadas en la tasa de filtración glomerular (G1 a G5, con G3 subdividida en 3a y 3b). Además, establece una clasificación según tres niveles de albuminuria (A1, A2 y A3), en la que cada etapa de la ERC se subcategoriza de acuerdo con la relación albúmina-creatinina en (mg/g) o (mg/mmol) en una muestra de orina matutina aleatoria(2).

Las 6 categorías incluyen(2):

- G1: TFG 90 ml/min por 1.73 m<sup>2</sup> y superior
- G2: TFG 60 a 89 ml/min por 1.73 m<sup>2</sup>
- G3a: TFG 45 a 59 ml/min por 1.73 m<sup>2</sup>
- G3b: TFG 30 a 44 ml/min por 1.73 m<sup>2</sup>
- G4: TFG 15 a 29 ml/min por 1.73 m<sup>2</sup>
- G5: TFG menos de 15 ml/min por 1.73 m<sup>2</sup> o tratamiento con diálisis

Los tres niveles de albuminuria incluyen una relación albúmina-creatinina (RAC):

- A1: RAC menor de 30 mg/g (menor de 3.4 mg/mmol)
- A2: RAC 30 a 299 mg/g (3.4 a 34 mg/mmol)
- A3: RAC mayor de 300 mg/g (mayor de 34 mg/mmol).

Con base en la última actualización de las guías KDIGO, además de la tasa de filtrado glomerular y la albuminuria, el uso de cistatina C sobre todo en pacientes donde los niveles séricos de creatinina no son confiables (desnutrición, pacientes con cáncer, amputaciones, etc.) debe tomarse en cuenta como biomarcador para el diagnóstico y la clasificación de la enfermedad renal, cómo se observa en la siguiente ilustración:

Pronóstico de la enfermedad renal crónica según filtrado glomerular y albuminuria (Clasificación KDIGO 2012)				Categorías por albuminuria persistente		
				Descripción e intervalo		
				A1	A2	A3
				Normal o aumento leve	Aumento moderado	Aumento grave
< 30 mg/g < 3 mg/mmol	30 a 300 mg/g 3 a 30 mg/mmol	> 300 mg/g > 30 mg/mmol				
Categorías por filtrado glomerular (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ) Descripción y rango	Grado 1	Normal o alto	≥ 90			
	Grado 2	Levemente disminuido	60 a 89			
	Grado 3a	Descenso leve a moderado	45 a 59			
	Grado 3b	Descenso moderado a grave	30 a 44			
	Grado 4	Descenso grave	15 a 29			
	Grado 5	Fallo o fracaso renal	< 15			

- riesgo bajo (si no hay otro marcador de enfermedad renal, no hay enfermedad renal crónica)
- riesgo moderadamente mayor
- riesgo alto
- riesgo muy alto

## **Etiología de la ERC**

Las causas de la ERC son diversas a nivel global. Entre las enfermedades primarias más comunes que desencadenan la ERC y, en última instancia, la enfermedad renal en etapa terminal (ERET), se encuentran(3,4):

- Diabetes mellitus tipo 2 (30% a 50%)
- Diabetes mellitus tipo 1 (3.9%)
- Hipertensión (27.2%)
- Glomerulonefritis primaria (8.2%)
- Nefritis crónica tubulointersticial (3.6%)
- Enfermedades hereditarias o quísticas (3.1%)
- Glomerulonefritis secundaria o vasculitis (2.1%)
- Discrasias de células plasmáticas o neoplasias (2.1%)
- Nefropatía de células falciformes (NCF), que representa menos del 1% de los pacientes con enfermedad renal en etapa terminal en los Estados Unidos.

La ERC puede surgir debido a procesos patológicos en cualquiera de las tres categorías: prerrenal (disminución de la presión de perfusión renal), renal intrínseca (patología de los vasos, glomérulos o túbulos-intersticio), o postrenal (obstructiva).

**Enfermedad prerrenal:** La enfermedad prerrenal crónica se desarrolla en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica o cirrosis hepática, quienes presentan una perfusión renal persistentemente reducida, lo que aumenta la probabilidad de sufrir múltiples episodios de daño renal intrínseco, como la necrosis tubular aguda (NTA). Esta condición conlleva a una disminución progresiva de la función renal con el tiempo (5).

**Enfermedad vascular renal intrínseca:** La nefroesclerosis es la enfermedad vascular renal crónica más común, ocasionando daño crónico a los vasos sanguíneos, glomérulos y túbulos-intersticiales. Otras enfermedades vasculares renales incluyen estenosis de la arteria renal debido a aterosclerosis o displasia fibromuscular, lo que, con el tiempo, provoca nefropatía isquémica, caracterizada por glomeruloesclerosis y fibrosis tubulointersticial (6).

**Enfermedad glomerular renal intrínseca nefrítica o nefrótica):** Un patrón nefrítico se sugiere por anormalidades en la microscopía de orina, como cilindros de glóbulos rojos y células rojas dismórficas, ocasionalmente leucocitos y proteinuria variable. Las causas comunes incluyen glomerulonefritis post-estreptocócica, endocarditis infecciosa, nefritis por derivación, nefropatía por IgA, lupus nefrítico, síndrome de Goodpasture y vasculitis(7).

Un patrón nefrótico se caracteriza por proteinuria, generalmente en el rango nefrótico, y un análisis de orina inactivo con pocas células o cilindros. Las causas incluyen enfermedad de cambios mínimos, glomérulo esclerosis segmentaria focal, glomerulonefritis membranosa, glomerulonefritis membrano-proliferativa, nefropatía diabética y amiloidosis. Algunos pacientes pueden presentar características de ambas categorías(8).

**Enfermedad tubular e intersticial renal intrínseca:** La enfermedad tubulointersticial crónica más común es la enfermedad renal poliquística. Otras etiologías incluyen nefrocalcinosis, sarcoidosis, síndrome de Sjögren, nefropatía por reflujo en niños y adultos jóvenes(9).

Se ha observado una alta prevalencia de ERC de causa desconocida entre trabajadores agrícolas de América Central y partes del sudeste asiático, denominada nefropatía mesoamericana(10).

**Postrenal (nefropatía obstructiva):** La obstrucción crónica puede ser causada por enfermedad prostática, nefrolitiasis o tumores abdominales/pélvicos que ejercen presión sobre el (los) uréter (es). La fibrosis retroperitoneal es una causa rara de obstrucción ureteral crónica (5).

## **Tratamiento de la ERC**

El tratamiento principal en la ERC en los primeros estadios es el control adecuado de los factores de riesgo que presenta el individuo para su progresión como hipertensión, diabetes mellitus tipo II, obesidad e hiperlipidemia, así como la ingesta de proteínas, potasio, calcio, sodio y fósforo (11). En estadios avanzados, la opción disponible es la

terapia de reemplazo renal (TRR) la cual consiste en la sustitución de la función renal mediante la extracción de líquidos de la sangre y su filtración a través de membranas semipermeables por técnicas como diálisis o trasplante renal(12).

En este contexto, la diálisis tiene como objetivo principal mantener los niveles de potasio adecuados ya que este electrólito es fundamental para muchos procesos vitales como la potencial transmembrana en las células del organismo, permitiendo el adecuado funcionamiento de las células musculares cardiacas y esqueléticas(13).

A medida que disminuye la función renal, la acumulación de productos de desecho metabólicos y el exceso de electrolitos pueden afectar significativamente la salud de los pacientes con ERC. La hemodiálisis o diálisis extracorpórea en sus diferentes modalidades es la técnica de depuración más utilizada en el tratamiento de la insuficiencia renal crónica. No obstante, se han reportado una serie de complicaciones asociadas al procedimiento como cefalea, hipotensión y mareo después de cada terapia, así mismo se han descrito otras más graves que ponen en riesgo no solo el éxito de la TRR sino la vida como trombosis, infección bacteriemia asociada con el catéter, anemia, convulsiones, hepatitis B y C, así como la desnutrición(14).

En este contexto, se ha descrito que factores como alteraciones en el metabolismo proteico energético, desequilibrios hormonales e ingesta alimentaria deficiente, debido principalmente a la presencia de anorexia, náuseas y vómitos asociados a estados de toxicidad urémica son las principales causas de desnutrición en el paciente con ERC(15).

Al respecto, se describen 2 tipos de desnutrición:

1. Desnutrición tipo 1 (desnutrición calórica): es la consecuencia de un aporte calórico insuficiente durante la evolución de una enfermedad crónica. Existe una importante pérdida de peso, masa muscular y grasa subcutánea, no asociándose a una inflamación concomitante (PCR normal).
2. Desnutrición tipo 2 (desnutrición proteica): es la consecuencia de un déficit proteico debido a un proceso agudo intercurrente que activa moléculas

proinflamatorias (aumento de PCR) y reactantes de fase aguda. Hay un descenso de la producción y una activación del catabolismo proteico que conduce a una situación de hipoalbuminemia.

La inflamación, el hipercatabolismo asociado al procedimiento dialítico, las situaciones comórbidas y la reducción en la ingesta calórica y proteica han sido asociadas como causas de desnutrición en pacientes en hemodiálisis, por lo que se ha considerado como un factor de riesgo de mortalidad frecuente(16).

La inflamación inicia y sostiene una respuesta inmunitaria y curativa mediante destrucción, dilución o secuestro tanto de los agentes agresores como del tejido dañado, no obstante, si la inflamación persiste por tiempo prolongado, se denomina reacción de fase aguda crónica y puede conducir a consecuencias adversas, como anorexia, hipercatabolismo, disminución de las reservas grasas y musculares, daño endotelial y aterosclerosis(17).

La desnutrición calórico-proteica es por definición un estado nutricional deficitario resultante de los aportes alimentarios insuficientes y/o inadecuados, presentado de manera frecuente entre los pacientes en hemodiálisis (HD), derivado de un mayor riesgo de déficit de vitaminas hidrosolubles y de hierro, así como de a las complicaciones derivadas de la uremia siendo, junto a la inflamación, los factores no tradicionales más potentes de riesgo cardiovascular de estos pacientes por el desarrollo de aterosclerosis(14).

Además, la desnutrición proteico-energética es conocida como una alteración del estado nutricional, la cual forma parte un complejo síndrome que afecta de manera frecuente a la población con enfermedad renal ocasionando un deterioro de su calidad de vida y acortando la supervivencia a corto plazo(18).

Por tanto, se ha descrito que en los pacientes bajo tratamiento con hemodiálisis la pérdida energética proteica aumenta la morbilidad y mortalidad, por lo que el estado nutricional es un indicador importante para disminuir el riesgo de mortalidad en estos pacientes(17).

## **Valoración del estado nutricional**

Si bien, las herramientas antropométricas como el índice de masa corporal (IMC) han sido ampliamente utilizadas para clasificar el estado nutricional en peso bajo, peso normal, sobrepeso y obesidad, en los pacientes con hemodiálisis esta herramienta no permite identificar adecuadamente el estado nutricional ya que la desnutrición proteico - calórica y el desgaste proteico – calórico son manifestaciones frecuentes que favorecen la pérdida de masa grasa (MG) y la masa libre de grasa (MLG)(19). Por ello, la valoración del estado nutricional en estos pacientes debe realizarse considerando marcadores bioquímicos, no obstante, a la fecha no se ha determinado un marcador específico(20).

Ante este panorama, las guías K/DOQI y las guías europeas han recomendado algunas escalas prácticas para la evaluación nutricional y los criterios de déficit en el paciente renal, por lo que en la práctica clínica se utilizan métodos de cribado nutricional válidos para identificar la presencia de riesgo nutricional, mediante evaluaciones que integran la antropometría, marcadores bioquímicos e inflamatorios como la escala de desnutrición e inflamación (MIS, por sus siglas en inglés “Malnutrition Inflammation Score”), la cual ha demostrado presenta asociaciones significativas con variables antropométricas e inflamatorias(21).

## **Escala de desnutrición e inflamación (MIS) como predictor de mortalidad**

Esta escala ha sido desarrollada para la identificación precoz de estados de desnutrición-inflamación por Kalantar-Zadeh en el 2001, se trata de una escala que presenta asociación significativa con tasas de hospitalización, mortalidad, estado nutricional, inflamación y anemia en pacientes en hemodiálisis (19).

Dicha escala está compuesta por 10 componentes evaluables: Valoración global subjetiva (VGS) conformada por 7 ítems, el índice de masa corporal (IMC) y datos de laboratorio (TIBC) que comprenden valores de la albúmina y la capacidad total de fijación del hierro(15,22).

Cada uno de los 10 componentes de la escala MIS tiene 4 niveles de gravedad cuya ponderación va de 0 (normal) a 3 (muy grave), determinando el grado de nutrición del paciente mediante la suma de todas las puntuaciones con una puntuación entre 0 y 30, donde una mayor puntuación implica mayor gravedad, cuya clasificación se basa de acuerdo al grado de desnutrición que presente según la puntuación de la escala que hayan alcanzado determinando los siguientes grados(23):

<b>Escala total</b>	<b>Suma de las 10 variables (0-30)</b>
0 puntos	Estado nutricional Normal
1-9 puntos	DN Leve
10-19 puntos	DN Moderada
20-29 puntos	DN Grave
30 puntos	DN gravísima o severa

## **II.- Antecedentes**

### **Epidemiología**

Actualmente la Enfermedad Renal Crónica ha sido considerada como un relevante problema de salud pública a nivel mundial, afectando alrededor de 850 millones de personas en todo el mundo y estimando una prevalencia global de 9.1% (24).

Para Latinoamérica, las enfermedades renales son una de las causas con mayor tasa de crecimiento en la región y de acuerdo con el Atlas Mundial de la Salud Renal de la Sociedad Internacional de Nefrología la prevalencia de ERC en Latinoamérica es de 10%. Al respecto y de acuerdo con datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) durante el 2019, las enfermedades renales, representaron la octava causa de mortalidad con una tasa de 15.6 defunciones por 100.000 habitantes (25).

En México, durante el 2017 se reportó una prevalencia de ERC del 12.2%, observando una tasa de mortalidad de 51.4 muertes por cada 100 mil habitantes ubicándose en la décima posición dentro de las principales causas de muertes con un total de 13,167 decesos registrados durante ese mismo año(26,27). Específicamente, para el estado de Hidalgo, durante la última década se ha observado un incremento progresivo en el número de casos de pacientes con nefropatías, sobre todo en la zona sur del estado(28). Sin embargo, a la fecha no se cuenta con datos epidemiológicos que fundamenten la situación(29).

En este contexto, se ha descrito que la enfermedad renal crónica en México representa una carga importantísima para el sistema de salud, asociándose fundamentalmente a la muerte prematura generada por la propia enfermedad y en menor proporción al incremento de los años vividos asociados a discapacidad (AVD).(26)

Al respecto, se ha descrito que la desnutrición es una de las condiciones clínicas más comunes asociadas a discapacidad en los pacientes con insuficiencia renal crónica convirtiéndose en un problema de salud pública en todo el mundo debido a su alta prevalencia (11% - 54% en población adulta a nivel mundial) y a la importante

repercusión en la morbilidad total(30,31).

Específicamente en los pacientes hemodializados se ha estimado una frecuencia de desnutrición moderada o riesgo de desnutrición de 31% y de desnutrición severa en aproximadamente en el 3% de los pacientes hemodializados, frecuencia que varía según los parámetros utilizados para evaluar el estado nutricional(32).

### **Antecedentes directos**

Si bien a la fecha la estimación de una prevalencia global de desnutrición proteico-energética en personas con ERC es difícil de documentar debido a su variación según la región y el país, algunos estudios indican una prevalencia de desnutrición en la población en hemodiálisis del 18-75%(32), siendo, por tanto, un problema de especial relevancia en este tipo de pacientes.

De acuerdo con lo reportado por el estudio European Quality Study on treatment in advanced chronic kidney disease (EQUAL), el cual analizó una muestra de 1440 pacientes en estadio renal 3 y 4 adscritos a 121 clínicas nefrológicas de Europa, documentó una prevalencia de desnutrición proteico energética del 26%, la cual se caracterizó principalmente por una pérdida de la masa muscular principalmente en la población femenina, observando un aumento según el rango etario llegando a alcanzar el 30% en pacientes de más de 80 años (33).

Por otra parte, se han reportado prevalencias más bajas como es el caso de lo reportado en el estudio KNOW-CKD (Korean cohort study for Outcome in patients with Chronic Kidney Disease) en donde se documentó que a partir de 1885 pacientes con ERC en estadios de 1 a 5 en Corea en estado pre dialítico, se evidenció una prevalencia de desnutrición proteico energética de un 9%, el cual fue asociada a una baja actividad física, inflamación y acidosis (34).

A nivel Latinoamérica, Munive-Yachachi et al., reportan que en su estudio “Prevalencia de desnutrición en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en un hospital nacional de Lima, Perú”, la prevalencia de desnutrición fue de 36%; mientras que para el

síndrome de desgaste proteico energético fue de 74%, el cual fue determinado mediante la escala MIS(23).

En México, de acuerdo con algunos autores como Chávez Valencia et al., en su estudio “Prevalencia del síndrome complejo de malnutrición e inflamación y su correlación con las hormonas tiroideas en pacientes en hemodiálisis crónica” en el cual se incluyeron 128 pacientes en hemodiálisis se identificó una prevalencia de síndrome complejo de malnutrición e inflamación de 53.9% (16).

Ahora bien, en diversos países han utilizado la escala MIS, como escala diagnóstica de desnutrición y predictor de mortalidad entre pacientes en HD, como lo describe Karabetian et al., en su estudio “Malnutrition-Inflammation Score VS Phase Angle in the Era of GLIM Criteria: A Cross-Sectional Study among Hemodialysis Patients in UAE” realizado en los Emiratos Árabes, el cual tuvo por objetivo determinar la prevalencia de la desnutrición utilizando la MIS y el ángulo de fase (PhA) y comparar su concordancia con los nuevos criterios de la Iniciativa de Liderazgo Global sobre Desnutrición (GLIM) para el diagnóstico de desnutrición, la prevalencia encontrada según los criterios MIS fue de 48,57%, mientras que para GLIM la prevalencia fue de 54,29%, observando una buena concordancia entre los criterios GLIM, MIS ( $k = 0,202$ ) y PhA ( $k = 0,279$ ) entre los pacientes desnutridos. No obstante, PhA tuvo mejor sensibilidad, pero peor especificidad en comparación con el MIS, por lo que concluyen que el MIS tuvo un desempeño ligeramente mejor que el PhA en el diagnóstico de desnutrición entre pacientes en HD dentro del espectro de los criterios GLIM (17).

En México, González Ortiz et al, realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar la confiabilidad y consistencia de la escala MIS para el diagnóstico del síndrome de pérdida de energía proteica en adultos mexicanos con ERC en hemodiálisis (HD), en el cual evidenciaron una confiabilidad de  $ICC=0,829$ . La concordancia entre las observaciones del MIS se consideró adecuada,  $\kappa = 0,585$  ( $p < 0.001$ ); al compararlo con BNI se obtuvo un valor de  $\kappa = 0,114$  ( $p < 0.001$ ), por lo que concluyeron que la escala MIS tiene adecuada confiabilidad y validez para el diagnóstico de DPE en población con enfermedad renal crónica en HD(35).

Por su parte, Carreras et al., quienes realizaron un estudio cuyo objetivo fue comprobar si la escala MIS podía ser útil para predecir la mortalidad en pacientes renales crónicos en tratamiento de hemodiálisis, identificaron que de una muestra de 200 pacientes evaluados mediante la escala MIS, el valor medio del MIS fue  $5,56 \pm 4,4$ , y la mediana de 4, observando una sobrevida según el análisis de Kaplan-Meier con una puntuación menor de 8 en el 93 % y con más de 8 fue en el 52 % (log-rank test,  $p < 0,05$ ). El análisis de Cox ajustado demostró riesgo de muerte estadísticamente significativo en los pacientes con proteína C reactiva  $> 10$  mg/l (hazard ratio [HR] = 3,04; intervalo de confianza [IC] del 95 %, 1,01-9,14) y con MIS  $> 8$  (HR = 5,23; IC del 95 %, 2,36-11,559), concluyendo que El MIS resultó un instrumento sencillo de ejecutar en nuestra población y eficiente para reconocer a un grupo de pacientes con mayor riesgo de mortalidad (18).

### **III.- Justificación**

La desnutrición es una condición clínica frecuente entre los pacientes con insuficiencia renal crónica y es especialmente prevalente en aquellos sometidos a hemodiálisis, donde la pérdida energética proteica es común, contribuyendo a la desnutrición calórico-proteica(36).

En este contexto, la evaluación del estado nutricional adquiere una importancia vital, ya que está estrechamente relacionada con la reducción del riesgo de mortalidad. Sin embargo, la valoración nutricional en estos pacientes a menudo se limita al uso de herramientas antropométricas, como el índice de masa muscular, que no siempre permite una evaluación precisa. La desnutrición proteico-calórica y el desgaste proteico-calórico son manifestaciones frecuentes que afectan tanto la masa grasa como la masa libre de grasa(21).

Por ello, las guías K/DOQI y las guías europeas han recomendado la utilización de escalas prácticas para la evaluación nutricional y los criterios de déficit en pacientes renales. En la práctica clínica, se emplean métodos de cribado nutricional válidos que integran la antropometría y marcadores bioquímicos e inflamatorios, como el MIS, para identificar el riesgo nutricional(22).

El propósito de este proyecto de investigación es determinar si la MIS es una herramienta útil para clasificar el estado nutricional y predecir el riesgo de mortalidad en pacientes sometidos a hemodiálisis en el Hospital General de Pachuca.

#### **IV.- Planteamiento del problema**

La ERC representa un importante desafío de salud pública a nivel mundial, afectando a aproximadamente 850 millones de personas en todo el mundo, con una prevalencia global estimada del 9.1%. En nuestro país, esta condición constituye una carga significativa para el sistema de salud, asociada principalmente con la mortalidad prematura relacionada con la enfermedad misma y, en menor medida, con el incremento de los años vividos con discapacidad(24) .

Se ha observado que la desnutrición es una de las condiciones clínicas más comunes en los pacientes con insuficiencia renal crónica, convirtiéndose en un problema de salud pública a nivel mundial debido a su alta prevalencia (11% - 54% en la población adulta) y a su impacto significativo en la morbimortalidad total(30,31).

Los pacientes sometidos a hemodiálisis suelen experimentar deficiencias nutricionales debido a la ingesta insuficiente de alimentos y nutrientes, lo que incrementa el riesgo de carencias de vitaminas hidrosolubles y de hierro, además de complicaciones asociadas con la uremia y la inflamación. La desnutrición proteico-calórica emerge como una de las principales causas de esta deficiencia nutricional en esta población. Se ha comprobado que la pérdida de proteínas y energía conlleva a un aumento significativo de la morbilidad y mortalidad, resaltando así la relevancia del estado nutricional como factor de riesgo para el desenlace fatal en estos pacientes(17).

Sin embargo, hasta la fecha, no existe un consenso sobre cómo evaluar el estado nutricional y el grado de inflamación en los pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis. Por lo tanto, surge la siguiente pregunta de investigación:

#### **IV.1.- Pregunta de investigación**

¿Existe relación entre la escala de desnutrición e inflamación y la mortalidad en pacientes con hemodiálisis atendidos en el servicio de medicina interna del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2023?

## **IV.2.- Hipótesis**

**Hipótesis alterna:** Existe una relación significativa entre la escala de desnutrición e inflamación y la mortalidad en pacientes con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2023.

**Hipótesis nula:** No existe una relación significativa entre la escala de desnutrición e inflamación y la mortalidad en pacientes con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2023.

### **IV.3.- Objetivos**

#### **Objetivo general**

Determinar la relación entre la escala de desnutrición e inflamación y la mortalidad en pacientes con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2023.

#### **Objetivos específicos**

1. Caracterizar a la población de estudio, de acuerdo a sus variables sociodemográfica y clínicas, mediante la revisión de los expedientes clínicos de pacientes sometidos a hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2023.
2. Determinar el nivel de desnutrición de los pacientes sometidos a hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2023, utilizando la escala de desnutrición e inflamación en los expedientes clínicos.
3. Describir la frecuencia de mortalidad de los pacientes sometidos a hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2023, a través de la revisión de los expedientes clínicos.
4. Establecer la relación entre el puntaje obtenido en la escala de desnutrición e inflamación y la mortalidad de los pacientes sometidos a hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2023.
5. Asociar el estado nutricional de los pacientes sometidos a hemodiálisis, atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca, durante el periodo comprendido entre enero y diciembre de 2023, con la gravedad de sus comorbilidades y la mortalidad

## **V.- Metodología**

### **V.1.- Diseño de investigación**

Este protocolo de investigación corresponde a un estudio analítico y retrolectivo.

### **V.2.- Selección de la población de estudio**

#### **V.2.1.- Criterios de inclusión**

1. Expedientes de pacientes del hospital General de Pachuca.
2. Expedientes de ambos sexos de cualquier edad, con historial de tratamiento con hemodiálisis superior a tres meses.
3. Expedientes de pacientes atendidos durante el periodo de estudio.

#### **V.2.2.- Criterios de exclusión**

1. Expedientes de pacientes con historia clínica incompleta.
2. Expedientes de pacientes que hayan sido diagnosticados con algún grado de desnutrición antes del periodo de estudio.

#### **V.2.3.- Criterios de eliminación**

1. Expedientes de pacientes derivados a otro centro hospitalario para su atención.

### V.3.- Marco muestral

#### V.3.1.- Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se realizó un censo de los expedientes que cumplían con los criterios de inclusión. Se contabilizaron un total de 3,730 expedientes. Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula para poblaciones finitas dado que se conoce el número de expedientes con el que se trabajará. Para ello se consideró un nivel de confianza del 95%, un error máximo del 0.05 y una proporción de estudio del fenómeno estudiado de la selección del 50%.

Fórmula:

$$N \text{ muestral} = \frac{(N)(Z^2)(pq)}{d^2(N - 1) + (Z^2)(pq)}$$

Sustitución

$$N \text{ muestral} = \frac{(380)(1.96^2)(0.5 \times 0.5)}{0.05^2 (380 - 1) + (1.96^2)(0.5 \times 0.5)} = 190.2903$$

N = Total de expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

Z= Nivel de confianza, valor obtenido de las tablas o algoritmos del área bajo la curva.

d= Nivel de precisión absoluta. Refiere a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio.

p = Probabilidad de selección de un expediente que represente el fenómeno de estudio.

q = Probabilidad de selección de un expediente que no represente el fenómeno de estudio.

Con lo que se obtuvo un tamaño de muestra de 190 expedientes.

### **V.3.2.- Muestreo**

Muestro aleatorio simple. Para ello, los expedientes se enumerarán del 1 al 380. Posteriormente, se generarán 190 números aleatorios en el programa Excel. Los expedientes correspondientes a cada uno de los números serán analizados.

### **V.3.3- Ubicación espacio-temporal**

#### **V.3.4.- Lugar**

Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca.

#### **V.3.5.- Tiempo**

Enero a diciembre de 2023.

#### **V.3.6.- Persona**

Expedientes de pacientes sometidos a terapia de hemodiálisis y atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca.

#### V.4.- Definición operacional de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente
Edad	Es el espacio de tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual.	Es la edad en años cumplidos del paciente al momento de su diagnóstico.	Cuantitativa, discreta (Años cumplidos)	Expediente clínico
Sexo	Conjunto de peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Características biológicas de cada participante.	Cualitativa, nominal 1.Hombre 2.Mujer	Expediente clínico
Ocupación	Actividad u oficio que cotidianamente se dedica una persona y por el cual puede o no recibir remuneración económica.	Actividad laboral u oficio del paciente en estudio al momento de su diagnóstico, registrado en su expediente clínico.	Cualitativa, nominal 1.Hogar 2.Estudiante 3.Empleado 4.Otro	Expediente clínico
Escala de desnutrición e inflamación (MIS)	Método de cribado nutricional que integra la antropometría, marcadores bioquímicos e inflamatorios para evaluar el desgaste proteico calórico en los pacientes en hemodiálisis.	Para fines de este estudio se define como la herramienta de valoración utilizada para determinar el estado nutricional en los pacientes de estudio.	Cualitativa, ordinal Clasificación: 1.Estado nutricional normal (0 pts) 2.Desnutrición leve (1-9 pts) 3.Desnutrición moderada (10-19 pts) 4.Desnutrición grave (20 -29 pts) 5.Desnutrición severa (30 pts)	Expediente clínico
Cambio en el peso neto tras el tratamiento renal sustitutivo	Cambios observados en el peso del paciente con ERC posterior al inicio del tratamiento de la terapia renal sustitutiva.	Para fines de este estudio se evaluará el cambio total en el peso neto en los últimos 3 a 6 meses posteriores al tratamiento con hemodiálisis.	Cualitativa, ordinal 0. Ningún descenso en el peso neto o pérdida de peso < 0,5 kg 1. Pérdida de peso mínima (> 0,5 kg pero < 1 kg) 2. Pérdida de peso mayor de 1 kg pero menor que el 5% 3. Pérdida de peso > 5%	Expediente clínico

<p>Ingesta dietética</p>	<p>Ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo.</p>	<p>Para fines de este estudio la ingesta dietética se clasifica en base a los ítems de la herramienta MIS.</p>	<p>Cualitativa, ordinal</p> <p>0. Buen apetito sin deterioro del patrón de ingesta dietética</p> <p>1. Ingesta dietética de sólidos algo por debajo de lo óptimo</p> <p>2. Moderado descenso generalizado hacia una dieta totalmente líquida</p> <p>3. Ingesta líquida hipocalórica o inanición.</p>	<p>Expediente clínico</p>
<p>Síntomas gastrointestinales</p>	<p>Trastornos derivados del mal funcionamiento del tracto digestivo y que se presentan como un conjunto de signos y síntomas en el paciente.</p>	<p>Para fines de este estudio los síntomas gastrointestinales se clasificaron en base a los ítems de la herramienta MIS.</p>	<p>Cualitativa, ordinal</p> <p>0. Sin síntomas, con buen apetito</p> <p>1. Síntomas leves, poco apetito o náuseas ocasionales</p> <p>2. Vómitos ocasionales o síntomas gastrointestinales moderados</p> <p>3. Diarrea frecuente o vómitos o severa anorexia</p>	<p>Expediente clínico</p>
<p>Capacidad funcional</p>	<p>Las capacidades que permiten a una persona realizar sus actividades cotidianas.</p>	<p>Para fines de este estudio se analizará la capacidad con base en lo descrito en la herramienta MIS.</p>	<p>Cualitativa, ordinal</p> <p>0. Capacidad funcional normal o mejorada, se siente bien</p> <p>1. Dificultad ocasional con la deambulación basal o se siente cansado frecuentemente</p> <p>2. Dificultades con otras actividades autónomas (p.ej., ir al baño)</p> <p>3. Permanece en cama/sentado o realiza poca o ninguna actividad física</p>	<p>Expediente clínico</p>
<p>Comorbilidades, incluida cantidad de años en diálisis</p>	<p>Condiciones médicas coexistentes de manera simultánea en un paciente posterior a su hemodiálisis.</p>	<p>Para fines de este estudio se clasificará a las comorbilidades con base en lo</p>	<p>Cualitativa, ordinal</p> <p>0. En diálisis desde hace menos de 1 año, por lo demás, saludable</p>	<p>Expediente clínico</p>

		descrito en la herramienta MIS.	<p>1. En diálisis por 1 a 4 años o comorbilidades leves (excluyendo comorbilidades graves)</p> <p>2. En diálisis por más de 4 años o comorbilidades moderadas (incluyendo una comorbilidad grave)</p> <p>3. Comorbilidad severa o múltiple (2 o más comorbilidades graves)</p>	
Depósitos grasos disminuidos o pérdida de grasa subcutánea	Estado resultante de la pérdida de grasa subcutánea en el paciente.	Para fines de este estudio se evaluará la pérdida de grasa subcutánea debajo de los ojos, tríceps, rodillas, pecho.	<p>Cualitativa, ordinal</p> <p>0.Normal</p> <p>1.Leve</p> <p>2.Moderada</p> <p>3.Severa</p>	Expediente clínico
Signos de pérdida de masa muscular	Estado resultante de la pérdida de masa muscular en el paciente.	Para fines de este estudio se evaluará la pérdida de masa muscular de sienes, clavícula, escápula, costillas, cuádriceps, rodillas, interóseos	<p>Cualitativa, ordinal</p> <p>0.Normal</p> <p>1.Leve</p> <p>2.Moderada</p> <p>3.Severa</p>	Expediente clínico
Índice de masa corporal (IMC)	Índice sobre la relación entre el peso y la altura en una persona.	Para fines de este estudio se clasificará al IMC con base en lo descrito en la herramienta MIS.	<p>Cuantitativa, continua</p> <p>(&lt;18.5 - &gt;40)</p>	Expediente clínico
Albúmina	Proteína que representa alrededor del 60% de las proteínas en plasma cuya función principal es regular la presión oncótica del plasma.	Para fines de este estudio se define como un parámetro de valoración nutricional e indicador pronóstico de morbimortalidad de acuerdo a lo establecido en la herramienta MIS.	<p>Cuantitativa, continua</p> <p>0. Albúmina <math>\geq</math> 4 g/dl</p> <p>1. Albúmina 3,5 a 3,9 g/dl</p> <p>2. Albúmina = 3 a 3,4 g/dl</p> <p>3. Albúmina &lt; 3 g/d</p>	Expediente clínico
Capacidad total de fijación del hierro o TIBC	Número de días promedio en los que el paciente desarrolló la patología.	Para fines de este estudio se define como un parámetro de valoración nutricional e indicador pronóstico de morbimortalidad	<p>Cuantitativa, continua</p> <p>0.TIBC <math>\geq</math> 250 mg/dl</p> <p>1. TIBC = 200 a 249 mg/dl</p>	Expediente clínico

		Valores normales de hierro: 60 a 170 mcg/dL	2. TIBC = 150 a 199 mg/dl 3. TIBC < 150 mg/dl	
Comorbilidades	Coexistencia de una o mas enfermedades en el paciente.	Presencia de enfermedades adicionales a la enfermedad de estudio.	Cualitativa, nominal 1. Complicadas 2. No complicadas	Expediente clínico
Tratamiento de comorbilidades	Conjunto de intervenciones terapéuticas diseñadas y administradas por profesionales de la salud para prevenir, aliviar, controlar o curar comorbilidades.	Para fines de este estudio se consultará si el paciente recibía o no tratamiento para las comorbilidades.	Cualitativa, nominal 1.Sí 2.No	Expediente clínico
Fecha de inicio de hemodiálisis	Indicación del tiempo en el cual el paciente inició el tratamiento renal sustitutivo con hemodiálisis.	Para fines de este estudio la fecha de inicio de hemodiálisis será la indicada en el expediente clínico del sujeto de estudio.	Cualitativa, continua Fecha	Expediente clínico
Porcentaje de pérdida de peso en los últimos seis meses	Porcentaje de peso perdido en una persona durante un periodo de tiempo.	Para fines de este estudio se calculará el porcentaje de peso perdido en los sujetos de estudio comparando el peso indicado en el expediente al momento de iniciar la hemodiálisis con el peso a los 6 meses posteriores al tratamiento con hemodiálisis.	Cualitativa, continua % de peso perdido	Expediente clínico
Muerte	Fin de la vida.	Para fines de este estudio serán consideradas las defunciones secundarias a desnutrición e inflamación en pacientes hemodializados.	Cualitativa, nominal 1.Sí 2.No	Expediente clínico

## **V.5.- Instrumento de recolección**

Para el presente estudio se tomó en cuenta la encuesta Malnutrition Inflammation Score que consta de 10 preguntas y se puntúan del 0 a 3. En donde el diagnóstico de desnutrición se realiza a través del puntaje donde este indicador tiene una relación directa con el grado de desnutrición. Aunado a ello, se tomó en cuenta las variables de interés para el presente estudio (Anexo 2).

## **VI.- Aspectos éticos**

### **Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud**

Los procedimientos de esta investigación se apegan al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas, siendo la última enmienda en Brasil 2013.

### **Clasificación de riesgo de la investigación**

Con base en el Artículo 17 Fracción I del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud sobre la valoración de riesgo, los estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta se consideran investigación sin riesgo.

Por lo cual la presente investigación y de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 17, del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud se consideró: **SIN RIESGO.**

### **Privacidad**

Con base en el Art 16 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, toda investigación en seres humanos protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándose sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

### **Archivo de la Información**

La información recabada en los documentos fuente es de carácter confidencial y para uso exclusivo de los investigadores, será ordenada, clasificada y archivada bajo la

responsabilidad del investigador principal, durante un periodo de cinco años una vez capturada en una base de datos.

### **Autorización Institucional**

Con base en el Artículo 102 del Reglamento de la ley General de Salud en materia de investigación para la salud, el Titular de la institución de salud, con el dictamen favorable de los Comités de Investigación y de Ética en Investigación tendrá la facultad de decidir si autoriza la ejecución de la investigación propuesta, por lo que mediante un oficio emitido por los comités de la institución se obtendrá la autorización correspondiente para proceder a la recolección de la información.

## VII.- Análisis estadístico de la información

Todos los datos se capturaron en Excel y se analizaron estadísticamente utilizando el programa GraphPad Prism 9.0 (Software Inc., USA). Con el fin de obtener una descripción de la muestra, se calcularán las medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas, así como las proporciones de las variables cualitativas mediante un análisis univariado.

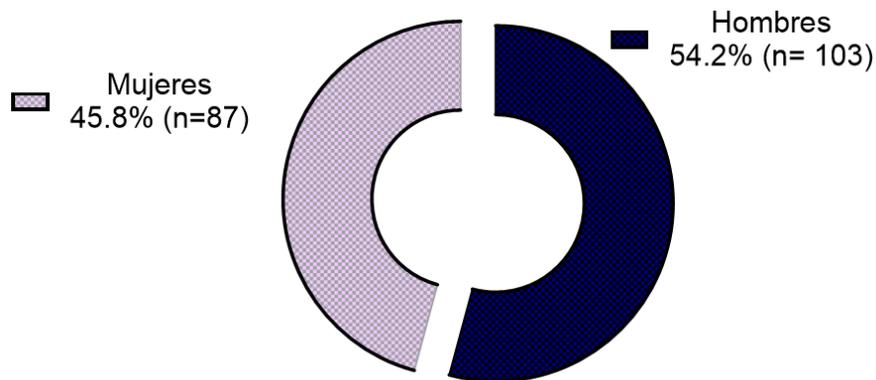
Para contrastar la hipótesis nula del estudio, se llevó a cabo un análisis bivariado de la información. Específicamente, para determinar si las variables cualitativas fueron similares entre los dos grupos, se aplicará la prueba de homogeneidad de  $X^2$ . Asimismo, para identificar posibles diferencias entre medias, se realizó una prueba de T de Student o análisis de varianza, previa validación de las condiciones de normalidad y homocedasticidad. Se consideró un valor de  $p \leq 0.05$  como significativo en todos los casos.

Para resumir y presentar los resultados de estas pruebas estadísticas, se generaron las correspondientes gráficas.

## VIII. Resultados

El presente trabajo analizó los registros en expedientes de 190 pacientes que fueron sometidos a hemodiálisis en donde en quienes se presentó una mayoría de hombres con un 54.2% en comparación con el 45.8% de las mujeres.

Figura 1 Análisis descriptivo de acuerdo con el sexo de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023



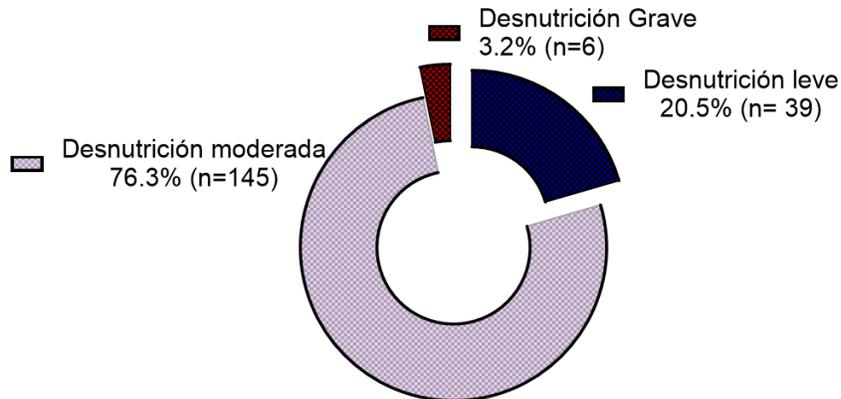
Los datos se presentan en números relativos de acuerdo con el total de la población analizada

A la par, destacó que conforme a las características socioeconómicas evaluadas los pacientes en su mayoría se dedicaban a otras actividades con un 61.6%. Y de forma consiguiente al analizar el nivel máximo de estudios se concentró en primaria concluida con 53.1.6% (tabla 1).

Tabla 1 Análisis descriptivo de acuerdo con el sexo de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023	
Variable	Porcentaje de acuerdo con el total de pacientes
<b>Ocupación</b>	
Hogar	22.1% (n=42)
Empleado	16.3% (n=31)
Otro	61.6% (n=117)
<b>Escolaridad</b>	
Analfabeta	5.2% (n=10)
Primaria	53.1% (n=101)
Secundaria	24.7% (n=47)
Preparatoria/carrera técnica	12.2% (n=25)
Licenciatura	3.7% (n=7)
Los datos se presentan en números relativos de acuerdo con el total de la población analizada	

Con respecto a la evaluación del estado nutricional destacó que 0.0% de la población obtuvo un estado nutricional adecuado, y contrario a ello, el grupo que tuvo la mayor frecuencia con 76.3% de los casos fueron aquellos con desnutrición moderada, seguidos de desnutrición leve con 20.5% de los casos (figura 2).

Figura 2 Análisis descriptivo de acuerdo con el grado de desnutrición evaluado por MIS de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023



Los datos se presentan en números relativos de acuerdo con el total de la población analizada

Al tomar en cuenta todos y cada uno de los constructos evaluados en la escala de *Malnutrition inflammation score* (MIS) destacó que los pacientes manifestaron una pérdida de peso en 6 meses mayoritariamente entre 0.5 y 1 kg con 44.7% de los casos, en tanto el 4.7% de los casos mostró una pérdida >5%. (tabla 2).

Tabla 2 Análisis descriptivo de acuerdo con MIS y el porcentaje de cambio de peso de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023

Variable	Porcentaje de acuerdo con el total de pacientes
Porcentaje de pérdida de peso	
Ningún cambio	11.1% (n=21)
Pérdida de peso mínima de 0.5 a 1 kg	44.7% (n=85)
Pérdida de peso mayor a 1kg, menor al 5%	39.5% (n=75)
Pérdida de peso >5%	4.7% (n=9)
Los datos se presentan en números relativos de acuerdo con el total de la población analizada	

Con relación a la ingestión dietética la mayoría de los sujetos reportaron una ingesta dietética de sólidos por debajo de lo óptimo con 83.2%, con una frecuencia aún mayor los pacientes reportaron síntomas leves tales como poco apetito o náuseas ocasionales en el 90.0% de estos (tabla 3)

<i>Tabla 3 Análisis descriptivo de acuerdo con el I ingestión dietética y los síntomas gastrointestinales los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023</i>	
Variable	Porcentaje de acuerdo con el total de pacientes
<b>Ingestión dietética</b>	
Buen apetito	7.9% (n=15)
Infesta dietética de sólidos algo por debajo de lo óptimo	83.2% (n=158)
Moderado descenso generalizado hacia una dieta totalmente líquida	8.9% (n=17)
<b>Síntomas gastrointestinales</b>	
Sin síntomas, con buen apetito	1.1% (n=2)
Síntomas leves poco apetito o náuseas ocasionales	90.0% (n=171)
Vómitos ocasionales o síntomas gastrointestinales moderados	8.9% (n=17)
Los datos se presentan en números relativos de acuerdo con el total de la población analizada	

Consecuentemente al evaluar otros apartados de MIS donde se incluyó a las comorbilidades y el tiempo en diálisis la mayoría de estos tenían de 1 a 4 años sin comorbilidades graves con 88.4% y la capacidad funcional en ellos se reportó como dificultad ocasional con deambulación o cansancio frecuente en el 92.1% de estos (Tabla 4).

<i>Tabla 4 Análisis descriptivo de acuerdo con la presencia de comorbilidades y la capacidad funcional de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023</i>	
Variable	Porcentaje de acuerdo con el total de pacientes
<b>Comorbilidades</b>	
En diálisis desde hace menos de un año, por lo demás saludable	3.7% (n=7)
En diálisis por 1 a 4 años o comorbilidades leves	88.4% (n=168)
En diálisis por más de 4 años o comorbilidades moderadas	7.9% (n=15)
<b>Capacidad funcional</b>	
Dificultad ocasional con deambulación basal o se siente cansado frecuentemente	92.1% (n=175)
Dificultades con actividades autónomas (ejemplo: ir al baño)	7.9% (n=15)
Los datos se presentan en números relativos de acuerdo con el total de la población analizada	

Al tomar en cuenta aspectos de composición corporal los depósitos de grasa y músculo ambos se encontraban alterados de forma leve con 65.8% y 74.7% respectivamente.

Continuando con el índice de masa corporal (IMC) la mayoría de estos presentó un IMC de 18 – 19.99 con 48.4% seguido de aquellos con un IMC >20 con 34.2% (tabla 5).

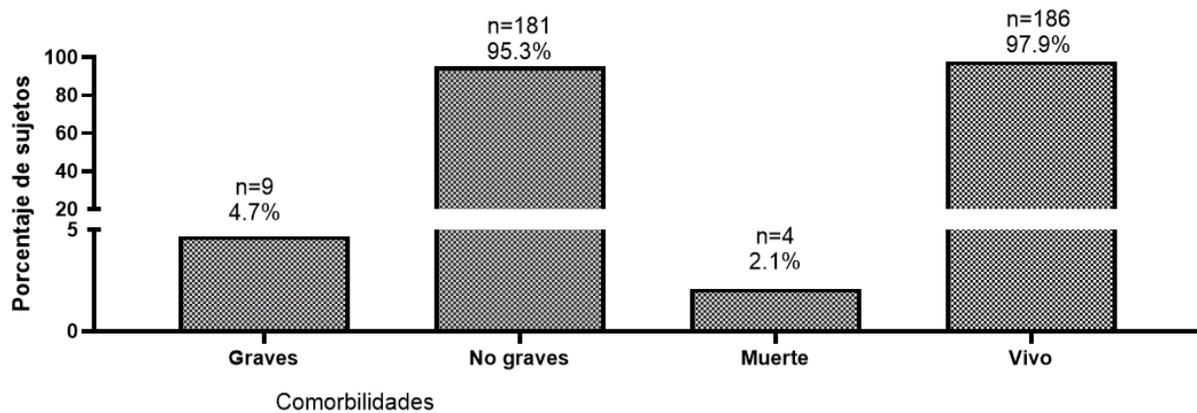
<i>Tabla 5 Análisis descriptivo de acuerdo con la composición corporal de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023</i>	
Variable	Porcentaje de acuerdo con el total de pacientes
<b>Depósitos grasos</b>	
Normal	14.7% (n=28)
Leve	65.8% (n=125)
Moderado	14.7% (n=28)
Severo	4.7% (n=9)
<b>Depósitos musculares</b>	
Normal	9.5% (n=18)
Leve	74.7% (n=142)
Moderado	14.7% (n=28)
Severo	2.6% (n=5)
<b>Índice de Masa corporal</b>	
>20 kg/m <sup>2</sup>	34.2% (n=65)
18 – 19.99 kg/m <sup>2</sup>	48.4% (n=92)
16 – 17.99 kg/m <sup>2</sup>	14.7% (n=28)
<16 kg/m <sup>2</sup>	2.6% (n=5)
Los datos se presentan en números relativos de acuerdo con el total de la población analizada	

Respecto a los valores bioquímicos que se consideran en la evaluación del MIS la mayoría de casos se concentró en aquellos con una capacidad total de fijación de hierro de 200 a 249 mg/dl con 39.5% continuados por aquellos con 150 – 199 mg/dl con 37.9%. Respecto a la albúmina la mayoría de pacientes mostraron un valor de 3.5-3.9 g/dl con un 37.4% continuados de aquellos con 3 – 3.4 g/dl con un 29.5% (tabla 6)

<i>Tabla 6 Análisis descriptivo de acuerdo con los parámetros bioquímicos de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023</i>	
Variable	Porcentaje de acuerdo con el total de pacientes
<b>Capacidad total de fijación de hierro</b>	
>250mg/dl	10.0% (n=19)
200 a 249 mg/dl	39.5% (n=75)
150 a 199 mg/dl	37.9% (n=72)
<150 mg/dl	12.6% (n=24)
<b>Albúmina</b>	
>4 g/dl	12.1% (n=23)
3.5 a 3.9 g/dl	37.4% (n=71)
3 a 3.5 g/dl	29.5% (n=56)
<3 g/dl	21.1% (n=40)
Los datos se presentan en números relativos de acuerdo con el total de la población analizada	

Como parte del objetivo descriptivo de la población con relación a las variables cualitativas se analizó la presencia de comorbilidades graves donde el 4.7% de la población cumplió con este criterio y con relación a la mortalidad se localizaron 2.1% de la población (figura 3).

*Figura 3 Análisis descriptivo de acuerdo con la gravedad de las comorbilidades y los decesos registrados de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023*



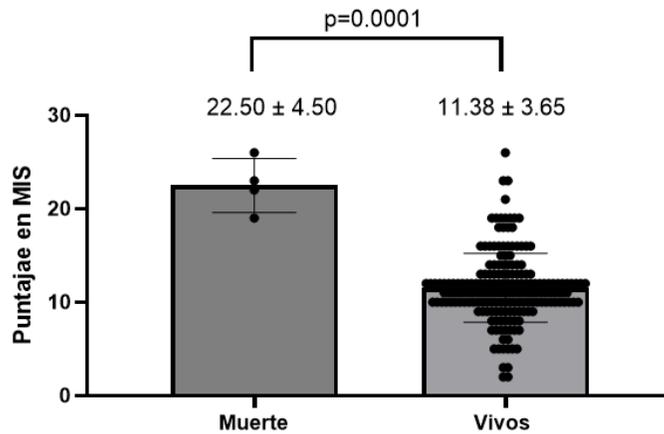
Los datos se presentan en números relativos de acuerdo con el total de la población analizada

Con respecto a los valores cuantitativos presentes en la población, donde se incluyó la edad que presentó una media de  $49.44 \pm 14.30$  años, puntaje en MIS de  $11.77 \pm 4.04$  unidades, índice de masa corporal  $22.44 \pm 6.50$  kg/m<sup>2</sup>, albúmina  $3.42 \pm 0.58$  g/dl, capacidad total de fijación de hierro  $192 \pm 31.45$  mg/dl, tiempo en hemodiálisis de  $35.70 \pm 33.22$  meses y porcentaje de cambio de peso de  $-3.35 \pm 9.40\%$  (tabla 7).

<i>Tabla 7 Análisis descriptivo de acuerdo con las variables cuantitativas de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023</i>	
Variable	Porcentaje de acuerdo con el total de pacientes
Edad (años)	$49.44 \pm 14.30$
MIS	$11.77 \pm 4.04$
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	$22.44 \pm 6.50$
Albúmina (g/dl)	$3.42 \pm 0.58$
Capacidad de fijación total de hierro (mg/dl)	$192 \pm 31.45$
Tiempo en hemodiálisis (meses)	$35.70 \pm 33.22$
Los datos se presentan en media y desviación estándar de acuerdo con el total de la población analizada	

Una vez descrita la población se procedió a realizar las asociaciones, en donde la primera de estas fue la relación entre el puntaje MIS en comparación con la mortalidad y sobresalió que los pacientes que fallecieron mostraron un puntaje de  $22.50 \pm 4.40$  en comparación con los que sobrevivieron que obtuvieron un puntaje de  $11.38 \pm 3.65$  lo que significó una  $p= 0.0001$  (figura 4).

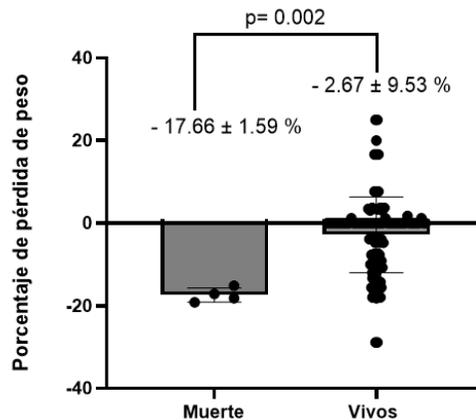
Figura 4 Análisis comparativo de acuerdo con el puntaje de MIS vs el estado del paciente de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023



Los datos se presentan en media y desviación estándar de acuerdo con el estado actual de los pacientes. El análisis se realizó por un T-Student.

Además, se decidió realizar un subanálisis en específico con el porcentaje de pérdida de peso en donde los pacientes que fallecieron perdieron un porcentaje mayor con  $-17.66 \pm 1.59 \%$  en comparación con los que sobrevivieron con una pérdida de  $-2.67 \pm 9.53 \%$  análisis que mostró una  $p=0.002$  (figura 5).

Figura 5 Análisis comparativo de acuerdo con porcentaje de pérdida de peso vs el estado del paciente de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023



Los datos se presentan en media y desviación estándar de acuerdo con el estado actual de los pacientes. El análisis se realizó por un T-Student.

Se realizó un análisis comparativo entre los grados de desnutrición o bien dicho de otra forma con el estado nutricional evaluado por MIS y la gravedad de sus comorbilidades destacando que no se presentó una relación significativa en este punto puesto que los pacientes con comorbilidades graves que componían 4.7% de la población mostraron indicadores de desnutrición leve y moderada con un 2.1% y 2.6% respectivamente  $p > 0.05$  (tabla 8).

<i>Tabla 8 Análisis comparativo de acuerdo con la gravedad de las comorbilidades y el grado de desnutrición de acuerdo con MIS de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre del 2023</i>				
	MIS			
	Desnutrición leve	Desnutrición moderada	Desnutrición grave	p
Graves	2.1 % (n=4)	2.6% (n=5)	0.0% (n=0)	0.177
No graves	18.4% (n=35)	73.7% (n=140)	3.2% (n=6)	
Los datos se presentan en porcentajes de acuerdo con el total de la población. El análisis se realizó con una prueba de $\chi^2$ con un análisis de Pearson y se consideró significativo un resultado $< 0.05$ .				

Congruentemente con el último objetivo se asoció el estado nutricional evaluado por MIS en donde se agruparon a los pacientes con desnutrición leve y desnutrición moderada en un grupo y se comparó con los pacientes con desnutrición grave a través de una tabla 2x2 con el objetivo de aplicar una razón de momios.

Al respecto de este análisis, sobresalió que 3.2% de los pacientes evidenciaron desnutrición grave, pero, no mostraron comorbilidades graves lo que significó que el análisis no mostrará un resultado significativo con los siguientes valores 1.034 (0.755 – 1.063)  $p = 0.744$ . Y en contraparte, el 4.7% de los pacientes con desnutrición grave a moderada evidenciaron comorbilidades graves y el 92.1% restante comorbilidades no graves (tabla 9).

<i>Tabla 9 Análisis comparativo de acuerdo con la gravedad de las comorbilidades y el grado de desnutrición de acuerdo con MIS de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre del 2023</i>			
	MIS		
	Desnutrición grave	Desnutrición leve- Desnutrición moderada	p
Graves	0.0% (n=0)	4.7% (n=9)	0.744
No graves	3.2% (n=6)	92.1% (n=175)	
Los datos se presentan en porcentajes de acuerdo con el total de la población. El análisis se realizó con una prueba de $\chi^2$ y un análisis de razón de momios y se consideró significativo un resultado $< 0.05$ .			

Finalmente, se analizó el grado de desnutrición con respecto a la mortalidad y destacó que los pacientes que fallecieron, reportaron a partes iguales desnutrición grave y moderada con 1.4% de los casos respectivamente. En contraparte, los pacientes que sobrevivieron sólo el 2.1% reportó desnutrición grave y la mayoría de estos se concentró en desnutrición moderada con un 73.4% (tabla 10)

<i>Tabla 10 Análisis comparativo de acuerdo con la mortalidad y el grado de desnutrición de acuerdo con de los pacientes atendidos tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023</i>				
	MIS			
	Desnutrición leve	Desnutrición moderada	Desnutrición grave	p
Muerte	0.0% (n=0)	1.4% (n=2)	1.4% (n=2)	0.003
Vivo	21.7% (n=31)	73.4% (n=105)	2.1% (n=3)	
Los datos se presentan en porcentajes de acuerdo con el total de la población. El análisis se realizó con una prueba de Chi <sup>2</sup> con un análisis través de la exacta de Fisher y se consideró significativo un resultado <0.05.				

## **IX. Discusión**

Al evaluar la mortalidad en el proyecto destacó que se presentó una proporción de este del 2.8% de los casos que al calcular la tasa de mortalidad en la población evaluada en el presente representa 1 deceso por cada 47.5 pacientes. Y conforme al estado nutricional a través de la escala MIS destacó que el estado nutricional de mayor frecuencia fue la desnutrición moderada con un 76.3%, seguida de un 20.5% que reportaron los pacientes con desnutrición leve y una minoría con desnutrición grave que representó el 3.2%. Al comparar estos resultados con otro estudio que demuestra las diferencias sustanciales que existen en el Hospital General Pachuca puesto que de acuerdo con lo reportado por European Quality Study on treatment in advanced chronic kidney disease (EQUAL), analizaron 121 clínicas nefrológicas y se detectó una prevalencia de apenas un 26%(33). Sin embargo, se han reportado datos donde la desnutrición en población bajo tratamiento sustitutivo puede reportar una frecuencia del hasta el 75%(32), lo que es similar a los resultados aquí mostrados.

Al comparar estos datos con países de Latinoamérica el grupo de Munive-Yachachi et al reporta que en su estudio la prevalencia de desnutrición fue del 36%, sin embargo, los pacientes con desgaste energético proteico llegaron a un 74% el cual se evaluó mediante MIS, lo que concuerda con el presente puesto que una escala como MIS al integrar diversos parámetros clínicos, bioquímicos y de composición corporal puede arrojar valores distintos a los reportados en el estudio de EQUAL y asemejarse a los reportados por Munive-Yechachi et al., con el presente(23).

En nuestro país el grupo de Chávez Valencia et al., en un estudio realizado en el Instituto Mexicano del Seguro Social que incluyó 128 pacientes detectaron que 53.9% de los pacientes presentaban alteraciones nutricionales a través de la aplicación de MIS en pacientes con una edad 45.4 años en promedio(16); datos que se concuerdan parcialmente puesto que la edad en el presente apenas fue superada por 4 años, sin embargo, las alteraciones significativas de MIS donde se incluyó desnutrición moderada-grave se presentaron en 79.5% de la población lo que superó lo reportado por este grupo en poco más del 20%

Al pasar a la relación entre MIS y la mortalidad Carreras et al., señalaron que la escala MIS podría ser útil para detectar la mortalidad puesto que evaluaron 200 pacientes a través de esta escala y reportaron un valor medio de  $5.56 \pm 4.4$  donde a diferencia del presente detectaron el momento de la mortalidad y con ello realizaron un análisis compuesto de mortalidad y observaron que un puntaje  $>8$  predisponía a mortalidad en su población(18). A diferencia del presente el puntaje en aquellos que fallecieron fue de 22.5 puntos y en los que sobrevivieron de 11.38 que, de acuerdo con lo establecido por el grupo de Carreras et al., la población del Hospital General Pachuca presenta mayor puntaje como indicador de mortalidad. Sin embargo, por ahora será imposible establecerlo y se requieren mayores estudios al respecto.

Con base en lo anterior se pueden considerar las experiencias de los grupos de Karabetian et al. en Emiratos Árabes y González Ortiz et al, este último en nuestro país en donde además de evaluar MIS complementaron con otras herramientas como fue la bioimpedancia o la búsqueda del desgaste proteico energético como una alteración en el estado nutricional en donde se considera el porcentaje de pérdida de peso de forma directa (17,35) y bajo este señalamiento el presente estudio mostró que los pacientes con un porcentaje de pérdida de peso del -17.66 % en promedio fallecieron y en estos estudios se señala como un indicador útil, pero, no superior al MIS.

## **X. Conclusiones**

- El presente estudio demostró que los pacientes que fallecieron reportaron un puntaje mayor en la escala de Malnutrition Inflammation Score y adicionalmente presentaron una media de porcentaje de pérdida peso igualmente mayor en comparación con aquellos pacientes que sobrevivieron.
- El grado de desnutrición de mayor frecuencia en el presente trabajo fue desnutrición moderada, continuado por desnutrición leve y finalmente desnutrición grave.
- La población mostró mayoría de pacientes del sexo masculino
- Al comparar los pacientes con desnutrición moderada y leve con relación a las comorbilidades, destacó que no se correlacionó dicho parámetro.
- Al comparar los casos de mortalidad estos se vincularon con un mayor grado de desnutrición de forma significativa.

## **XI. Recomendaciones**

Este trabajo se enfocó en análisis del estado nutricional y la mortalidad en los pacientes del Hospital General Pachuca. Sin embargo, se deben considerar implementar algunas mejoras en el futuro como es:

- Implementar de forma usual la evaluación de la escala de MIS con el objetivo de evitar realizarla de forma retrospectiva a través de los datos obtenidos del expediente, lo que podría dirimir los posibles errores en un estudio bajo esta metodología
- Incluir al servicio de nutrición en el desarrollo del proyecto, puesto que un indicador sencillo como fue el porcentaje de pérdida de peso mostró un resultado significativo, con lo cual, una atención oportuna en casos de esta naturaleza podría no sólo mejorar el estudio sino trascender en la disminución de indicadores de mortalidad en la población.
- Realizar un seguimiento de la población con el objetivo de evaluar aspectos clínicos como son comorbilidades que pudieran impactar en la mortalidad.

## XII.- Anexos

### XII.1.- Anexo 1



Secretaría de Salud de Hidalgo Hospital General de Pachuca  
Subdirección de Enseñanza e Investigación  
Jefatura de Investigación



#### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: \_\_\_\_\_.

Yo, \_\_\_\_\_, comprendo que se me ha invitado a participar en el estudio de investigación titulado "Evaluación del estado nutricional, inflamatorio y la tasa de mortalidad mediante la escala de desnutrición e inflamación en pacientes tratados con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2023", dirigido por la M. C. Flor María Sánchez Tenorio. Antes de tomar una decisión sobre si participo o no, he recibido y comprendido la siguiente información:

El propósito de este estudio es determinar la relación entre la escala de desnutrición e inflamación y la mortalidad en pacientes con hemodiálisis atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2023. Para ello, la M. C. Flor María recabará la información de forma posterior a la intervención médica y de manera retrospectiva, por lo que en caso de no tener algún dato se me solicitarán de manera personal responda las preguntas necesarias.

Entiendo que este estudio seguirá las pautas establecidas por el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y la Declaración de Helsinki, incluyendo su última enmienda en Brasil 2013. Además, esta investigación es

considerada sin riesgo según el Artículo 17. Estoy enterado que mi privacidad será protegida según el Artículo 16, y la información recolectada se mantendrá confidencial durante cinco años, como dicta este reglamento.

Se me ha explicado que este estudio no representa algún costo para mí ya que la investigadora principal y la institución absorberán los gastos correspondientes. Además, entiendo que los posibles beneficios de participar en este estudio incluyen una mejora en mi salud general y en el control de mi enfermedad.

Me han aclarado que tengo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento, sin penalización o repercusión en mi atención médica. Se me ha comunicado que en caso de tener preguntas respecto a este estudio en el futuro puedo contactar al Investigador principal M. C. Flor María Sánchez Tenorio en el Hospital General de Pachuca ubicado en Carretera Tulancingo 101, Ciudad de los Niños Pachuca Hidalgo o con la presidenta del Comité de Ética en investigación Dra. Maricela Soto Ríos en el este mismo lugar, al teléfono 771 71 34649.

Nombre y firma del participante: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del testigo 1: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del testigo 2: \_\_\_\_\_

## XII.2.- Anexo 2



Secretaría de Salud de Hidalgo  
Hospital General de Pachuca  
Subdirección de Enseñanza e Investigación  
Jefatura de Investigación



### CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha:

Iniciales del paciente:

<b>(A) Factores relacionados con la historia clínica del paciente</b>			
1 - Cambio en el peso neto tras diálisis (cambio total en los últimos 3 a 6 meses)			
0	1	2	3
Ningún descenso en el peso neto o pérdida de peso < 0,5 kg	Pérdida de peso mínima (> 0,5 kg pero < 1 kg)	Pérdida de peso mayor de 1 kg pero menor que el 5%	Pérdida de peso > 5%
2 - Ingesta dietética			
0	1	2	3
Buen apetito sin deterioro del patrón de ingesta dietética	Ingesta dietética de sólidos algo por debajo de lo óptimo	Moderado descenso generalizado hacia una dieta totalmente líquida	Ingesta líquida hipocalórica o inanición
3 - Síntomas gastrointestinales (GI)			
0	1	2	3
Sin síntomas, con buen apetito	Síntomas leves, poco apetito o náuseas ocasionales	Vómitos ocasionales o síntomas gastrointestinales moderados	Diarrea frecuente o vómitos o severa anorexia
4 - Capacidad funcional (discapacidad funcional relacionada con factores nutricionales)			
0	1	2	3
Capacidad funcional normal o mejorada, se siente bien	Dificultad ocasional con la deambulación basal o se siente cansado frecuentemente	Dificultades con otras actividades autónomas (p.ej., ir al baño)	Permanece en cama/sentado o realiza poca o ninguna actividad física
5 - Comorbilidades, incluida cantidad de años en diálisis			
0	1	2	3
En diálisis desde hace menos de 1 año, por lo demás, saludable	En diálisis por 1 a 4 años o comorbilidades leves (excluyendo comorbilidades graves)	En diálisis por más de 4 años o comorbilidades moderadas (incluyendo una comorbilidad grave)	Comorbilidad severa o múltiple (2 o más comorbilidades graves)
<b>(B) Examen físico (según la valoración global subjetiva)</b>			
6 - Depósitos grasos disminuidos o pérdida de grasa subcutánea (debajo de los ojos, tríceps, rodillas, pecho)			
0	1	2	3
Normal (sin cambios)	Leve	Moderada	Severa
7 - Signos de pérdida de masa muscular (sienes, clavícula, escápula, costillas, cuádriceps, rodillas, interóseos)			
0	1	2	3
Normal (sin cambios)	Leve	Moderada	Severa
<b>(C) Índice de masa corporal</b>			
8 - Índice de masa corporal: (IMC) = peso (kg) / talla <sup>2</sup> (m)			
0	1	2	3
IMC ≥ 20	IMC = 18 a 19,99	IMC = 16 a 17,99	IMC < 16
<b>(D) Parámetros de laboratorio</b>			
9 - Albúmina sérica			
0	1	2	3
Albúmina ≥ 4 g/dl	Albúmina = 3,5 a 3,9 g/dl	Albúmina = 3 a 3,4 g/dl	Albúmina < 3 g/dl
10 - TIBC sérica (capacidad total de fijación del hierro)*			
0	1	2	3
TIBC ≥ 250 mg/dl	TIBC = 200 a 249 mg/dl	TIBC = 150 a 199 mg/dl	TIBC < 150 mg/dl
Score total = sumatoria de los 10 componentes de arriba			

Edad:

Sexo:

1. Hombre ( )
2. Mujer ( )

Ocupación:

1. Hogar ( )
2. Estudiante ( )
3. Empleado ( )
4. Otra ( )

Comorbilidades:

Complicadas:

Sí ( )

No( )

Muerte:

1. Sí ( )
2. No ( )

### XII.3.- Anexo 3

#### VII.- Recursos humanos, físicos y financieros

##### a) Recursos humanos:

M.C. Flor María Sánchez Tenorio  
M.C. Esp. y Sub. Esp. César Melo Centeno

##### b) Recursos físicos:

Artículo	Unidades	Costo
Expedientes clínicos	190	No aplica
Artículos y libros de consulta	Varios	\$2,000
Hojas blancas	2 paquetes	\$500
Útiles de papelería	Varios	\$500
Computadora	1 unidad	No aplica
Impresora	1 unidad	No aplica
Programas computacionales (paquetería de Office y GraphPad Prism 9.0)*	Varios	\$2,000
<b>Total</b>		<b>\$5,000</b>

##### c) Recursos financieros:

Por tratarse de un estudio retrospectivo (cuya fuente es secundaria), el presente proyecto no requirió ningún tipo de financiamiento, únicamente se necesitaron materiales de papelería y cómputo que serán sufragados por la sustentante.



### XIII.- Bibliografía

1. Al Khalaf S, Bodunde E, Maher GM, O'Reilly ÉJ, McCarthy FP, O'Shaughnessy MM, et al. Chronic kidney disease and adverse pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol*. 2022 May;226(5):656-670.e32.
2. Inker LA, Astor BC, Fox CH, Isakova T, Lash JP, Peralta CA, et al. KDOQI US Commentary on the 2012 KDIGO Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of CKD. *American Journal of Kidney Diseases*. 2014 May;63(5):713–35.
3. Webster AC, Nagler E V, Morton RL, Masson P. Chronic Kidney Disease. *The Lancet*. 2017;389(10075):1238–52.
4. Aeddula NR, Bardhan M, Baradhi KM. Sickle Cell Nephropathy [Internet]. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [cited 2024 Sep 23]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526017/>
5. Vaidya SR, Aeddula NR. StatPearls. 2024 [cited 2024 Sep 23]. Chronic Kidney Disease. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535404/>
6. Textor SC. Ischemic nephropathy: Where are we now? *Journal of the American Society of Nephrology*. 2004;15(8)::1974-82.
7. Kitamoto Y, Tomita M, Akamine M, Inoue T, Itoh J, Takamori H, et al. Differentiation of hematuria using uniquely shaped red cell. *Nephron*. 1993;64(1):32–6.
8. Ramesh K. Clinical presentation & management of glomerular diseases: hematuria, nephritic & nephrotic syndrome. *Mo Med*. 2011;108(1):33–6.
9. Aeddula NR, Baradhi KM. StatPearls. 2023 [cited 2024 Sep 23]. Reflux Nephropathy. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526055/>
10. Madero M, García-Arroyo FE, Sánchez-Lozada LG. Pathophysiologic insight into MesoAmerican nephropathy. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2017;26(4):296–302.
11. Gai Z, Wang T, Visentin M, Kullak-Ublick GA, Fu X, Wang Z. Lipid accumulation and chronic kidney disease. *Nutrients*. 2019;11(4):296–302.
12. Antlanger M, Noordzij M, Luijtgarden M van de, Carrero JJ, Palsson R, Finne P, et al. Sex differences in kidney replacement therapy initiation and maintenance. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2019;14(11):1616–25.
13. Himmelfarb J, Sayegh MH. Chronic kidney disease, dialysis, and transplantation. In: *Chronic Kidney Disease, Dialysis, and Transplantation*. 2010.
14. Lim HS, Kim HS, Kim JK, Park M, Choi SJ. Nutritional Status and Dietary Management According to Hemodialysis Duration. *Clin Nutr Res*. 2019;8(1):28–35.
15. Aggarwal HK, Jain D, Chauda R, Bhatia S, Sehgal R. Assessment of Malnutrition Inflammation Score in Different Stages of Chronic Kidney Disease. *Prilozi*. 2018 Dec 1;39(2–3):51–61.
16. Chávez Valencia V, Mejía Rodríguez O, Viveros Sandoval ME, Abraham Bermúdez J, Gutiérrez Castellanos S, Orizaga de la Cruz C, et al. Prevalencia del síndrome complejo de malnutrición e inflamación y su correlación con las hormonas tiroideas en pacientes en hemodiálisis crónica. *Nefrología (Engl Ed)*. 2018;38(1):57–63.
17. Karavetian M, Salhab N, Rizk R, Poulia KA. Malnutrition-inflammation score VS phase angle in the era of GLIM criteria: A cross-sectional study among hemodialysis patients in UAE. *Nutrients*. 2019;11(11):2771–81.

18. Carreras RB, Mengarelli MC, Najun-Zarazaga CJ. El score de desnutrición e inflamación como predictor de mortalidad en pacientes en hemodiálisis. *Dialisis y Trasplante*. 2008;29(2):55–61.
19. Kalantar-Zadeh K. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 1999;14(7):1732–8.
20. Topete-Reyes JF, López-Lozano CA, López-Báez SL, Barbarín-Vázquez A V., Cervantes-Villalobos ML, Navarro-Rodríguez J, et al. Phase angle is a better indicator of nutritional status than body mass index in patients on hemodialysis. *Gac Med Mex*. 2019;155(3):211–6.
21. Sellarés V, Rodríguez D. Alteraciones Nutricionales en la Enfermedad Renal Crónica (ERC). *Nefrología al día* . 2022;2659–20606.
22. Elvira Carrascal S, Colomer Codinachs M, Pérez Oller L, Chirveches Pérez E, Puigoriol Juvanteny E, Pajares Requena D, et al. Descripción del estado nutricional de los pacientes de una unidad de diálisis mediante el uso de la escala “Malnutrition Inflammation Score.” *Enfermería Nefrológica*. 2013;16(1):23–30.
23. Munive-Yachachi Y, Delgado-Pérez D. Prevalencia de desnutrición en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en un Hospital Nacional Lima - Perú. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2021;82(1):21–6.
24. Bikbov B, Purcell CA, Levey AS, Smith M, Abdoli A, Abebe M, et al. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*. 2020;395(10225):709–33.
25. Vélez-Victoria J. Situación actual de la enfermedad renal en Latinoamérica y los desafíos para el cirujano vascular. *Revista Mexicana de Angiología*. 2023;51(1):1–3.
26. GPC. Prevención, Diagnóstico y tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica temprana. Guía de referencia rápida. 2015;
27. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators (2018)., Agesa KM, Aggarwal R, Aghayan SA, Agrawal S, Ahmadi A, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*. 2018 Nov;392(10159):1789–858.
28. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. . *The Lancet*. 2018;392(10159):1789–8.
29. Martínez-Cruz JU, López-Cortes KM, Nery-Aldana DJ, Zamora-López M del C, Hernández-Cruz A, Hernández-Medina MS, et al. Incidencia de insuficiencia renal crónica en Ixmiquilpan, Hidalgo, México. *Educación y Salud Boletín Científico de Ciencias de la Salud del ICSa*. 2018;7(13):120–4.
30. Carrero JJ, Thomas F, Nagy K, Arogundade F, Avesani CM, Chan M, et al. Global Prevalence of Protein-Energy Wasting in Kidney Disease: A Meta-analysis of Contemporary Observational Studies From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Journal of Renal Nutrition*. 2018;28(6):380–92.

31. Gómez Vilaseca L, Manresa Traguany M, Morales Zambrano J, García Monge E, Robles Gea MJ, Chevarria Montesinos JL. Estado nutricional del paciente en hemodiálisis y factores asociados. *Enfermería Nefrológica*. 2017;20(2):120–5.
32. Rodríguez Castro AI, Ríos González CM, Riveros Caballero LM. Desnutrición en pacientes con enfermedad renal crónica hemodializados en el Hospital Regional de Coronel Oviedo. *Medicina Clínica y Social*. 2020;4(2):68–74.
33. Windahl K, Faxén Irving G, Almquist T, Lidén MK, van de Luijtgarden M, Chesnaye NC, et al. Prevalence and Risk of Protein-Energy Wasting Assessed by Subjective Global Assessment in Older Adults With Advanced Chronic Kidney Disease: Results From the EQUAL Study. *Journal of Renal Nutrition*. 2018;28(3):165–74.
34. Hyun YY, Lee KB, Han SH, Kim YH, Kim YS, Lee SW, et al. Nutritional status in adults with predialysis chronic kidney disease: KNOW-CKD study. *J Korean Med Sci*. 2017;32(2):257–63.
35. González-Ortiz AJ, Arce-Santander CV, Vega-Vega O, Correa-Rotter R, Espinosa-Cuevas MA. Evaluación de fiabilidad y consistencia de la herramienta “malnutrition inflammation score (MIS)” en adultos mexicanos con enfermedad renal crónica para diagnóstico del síndrome de desgaste proteínico energético (DPE). *Nutr Hosp*. 2015;31(3):1352–8.
36. Aggarwal HK, Jain D, Chauda R, Bhatia S, Sehgal R. Assessment of Malnutrition Inflammation Score in Different Stages of Chronic Kidney Disease. *Prilozi*. 2018 Dec 1;39(2–3):51–61.