



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO**  
**SEDE ATLÁNTICA**  
**LICENCIATURA EN NUTRICIÓN**

**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR EN  
HEMODIÁLISIS:**

**ANÁLISIS DE ELECTROLITOS Y HÁBITOS  
ALIMENTARIOS COMO FACTORES DE RIESGO  
CARDIOVASCULAR EN PACIENTES DEL  
CENTRO RENAL DE SAN ANTONIO OESTE.**

- ESTUDIANTE: HEREDIA, MARIANA BELÉN.
- DIRECTORA: INDELMAN, MARÍA FEDERICA.

*VIEDMA, ARGENTINA, 2024.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por la vida y la fortaleza que me permitió haber llegado hasta este momento tan valioso de mi formación académica.

A mis padres, hermanos, pareja y sobrino, quienes han sido un apoyo incondicional durante los años de estudios y aprendizajes.

A la Universidad Nacional de Río Negro y docentes formadores de la carrera Licenciatura en Nutrición, por brindarme la oportunidad de seguir cultivándome en el camino del saber.

A la Docente y Lic. Indelman María Federica por el tiempo dedicado, la experiencia compartida, su calidez humana y apoyo durante la elaboración de la presente tesina.

A mis amigas, especialmente Karen, por hacer de su casa un segundo hogar y por todos los momentos compartidos.

Al Dr. Gastón Olivera y al Director del Centro Renal de San Antonio Oeste, por permitir realizar este estudio con sus pacientes. A enfermeros y secretaria de la misma institución, por hacer que esta experiencia sea gratificante.

A los pacientes que aceptaron formar parte de este trabajo y de este modo dedicar su tiempo y ayuda.

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>7</b>
<b>1.INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA</b> .....	<b>9</b>
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>11</b>
3.1 Objetivo general.....	11
3.2 Objetivos específicos.....	11
<b>5. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>12</b>
5.1 Riñón.....	12
5.1.1 Función renal.....	14
5.2 Enfermedad renal crónica.....	14
5.2.1 Definición.....	14
5.2.2 Epidemiología.....	15
5.2.3 Etiología.....	15
5.2.4 Sintomatología.....	16
5.2.5 Categorías o grados de enfermedad renal crónica.....	16
5.2.6 Progresión de la Enfermedad Renal Crónica.....	17
5.3 Tratamiento sustitutivo de hemodiálisis.....	18
5.4 Relación fisiológica entre los riñones y el corazón.....	21
5.5 Enfermedad cardiovascular.....	22
5.5.1 Enfermedad cardiovascular y enfermedad renal crónica.....	23
5.6 ALTERACIONES NUTRICIONALES.....	25
5.6.1 Malnutrición.....	25
5.6.1.1 Causas de malnutrición en pacientes en hemodiálisis.....	25
5.6.1.1.1 Disminución de la ingesta calórica y proteica debido a.....	26
5.6.1.2.1 Hipercatabolismo debido a.....	27
5.6.1.2 Malnutrición y enfermedad cardiovascular.....	28
5.6.1.3 Desnutrición.....	29
5.6.1.4 Sobrepeso y obesidad.....	30
5.6.2 Estado Nutricional.....	31
5.6.2.1 Valoración del estado nutricional.....	31
5.6.2.1.1 Antropometría.....	31
5.6.2.1.2 Peso seco.....	31
5.6.2.1.3 Talla.....	32
5.6.2.1.4 Índice de masa corporal (IMC).....	32
5.6.2.1.5 Frecuencia de consumo.....	33
5.7 ALTERACIONES DE LOS ELECTROLITOS.....	34
5.7.1 Alteraciones de fósforo y producto fosfocálcico.....	34
5.7.1.1 Fósforo en la alimentación.....	34
5.7.2 Alteraciones de calcio.....	37

5.7.2.1 Calcio en la alimentación.....	37
5.7.3 Alteraciones de potasio.....	39
5.7.3.1 Potasio en la alimentación.....	40
5.7.4 Alteraciones de sodi.....	42
5.7.4.1 Sodio en la alimentación.....	42
<b>5.8 RECOMENDACIONES NUTRICIONALES.....</b>	<b>44</b>
5.8.1	
Sodio.....	44
5.8.1.1 Pautas dietéticas para pacientes con hipernatremia.....	44
5.8.2 Potasio.....	45
5.8.2.1 Pautas dietéticas para pacientes con hiperpotasemia.....	45
5.8.3 Fósforo.....	46
5.8.3.1 Pautas dietéticas para hiperfosfatemia.....	46
5.8.4 Calcio.....	47
5.8.4.1 Pautas dietéticas para hipercalcemia.....	47
5.8.4.2 Pautas dietéticas para hipocalcemia.....	47
5.8.5 Recomendaciones de electrolitos en hemodiálisis.....	48
5.9 Dietas basadas en plantas y sus beneficios en la ERC.....	50
<b>6. METODOLOGÍA DE TRABAJO.....</b>	<b>54</b>
6.1 Tipo de estudio.....	54
6.2 Población y muestra.....	54
6.3 Criterios de inclusión.....	54
6.4 Criterios de exclusión.....	54
<b>7. RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>55</b>
7.1 Plan de procedimientos.....	55
7.2 Técnicas e instrumentos.....	56
<b>8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>59</b>
<b>9. DISCUSIÓN.....</b>	<b>69</b>
<b>10. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>72</b>
<b>11. ANEXOS.....</b>	<b>74</b>
11.1 ANEXO N° 1: Solicitud de autorización para realización de la investigación....	74
11.2 ANEXO N° 2: Constancia de realización de la investigación.....	75
11.3 ANEXO N° 3: Consentimiento informado.....	76
11.4 ANEXO N° 4: Ficha de datos.....	77
11.5 ANEXO N° 5: Cuestionario de frecuencia de consumo.....	78
11.6 ANEXO N° 6: Tabla de Composición Química.....	80
<b>12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>82</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla N° 1:</b> Clasificación de los estadios de la ERC según guías <i>Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQUI)</i> , 2002.....	16
<b>Tabla N° 2:</b> Pronóstico de la enfermedad renal crónica según las características de filtrado glomerular y grados de proteinuria o albuminuria.....	17
<b>Tabla N°3:</b> Factores de riesgos relacionados a la IRC.....	22
<b>Tabla N°4:</b> Etiopatogenia de la malnutrición en la enfermedad renal crónica.....	25
<b>Tabla N°5:</b> Clasificación del índice de masa corporal (IMC) en adultos según la OMS 2014.....	32
<b>Tabla N° 6:</b> Resumen de los números INS de aditivos con fósforo aprobados por el Código Alimentario Argentino (CAA).....	35
<b>Tabla N° 7:</b> Relación fósforo/ proteínas de AVB.....	36
<b>Tabla N° 8:</b> Contenido de calcio en alimentos.....	38
<b>Tabla N°9:</b> Clasificación de verduras según el contenido en potasio.....	41
<b>Tabla N° 10:</b> Clasificación de frutas según el contenido en potasio.....	41
<b>Tabla N° 11:</b> Clasificación de alimentos según el contenido en sodio.....	43
<b>Tabla N° 12:</b> Recomendaciones de electrolitos en hemodiálisis.....	48
<b>Tabla N° 13:</b> Investigaciones científicas sobre los beneficios de dietas basadas en plantas en la alimentación de pacientes con patologías renales.....	50
<b>Tabla N° 14:</b> Distribución del estado nutricional según índice de masa corporal de los pacientes en hemodiálisis del Centro Renal de San Antonio Oeste.....	61

## Índice de gráficos

<b>Gráfico N°1:</b> Distribución de los pacientes hemodializados que asisten al Centro Renal de San Antonio Oeste.....	59
<b>Gráfico N°2:</b> Distribución por edad y género de los pacientes hemodializados que asisten al Centro Renal de San Antonio Oeste.....	60
<b>Gráfico N°3:</b> Valores de calcio según laboratorios en paciente en hemodiálisis, desde Noviembre del 2022 a Febrero del 2023.....	62
<b>Gráfico N°4:</b> Valores de fósforo según laboratorios en paciente en hemodiálisis, desde Noviembre del 2022 a Febrero del 2023.....	63
<b>Gráfico N°5:</b> Valores de potasio según laboratorios en paciente en hemodiálisis, desde Noviembre del 2022 a Febrero del 2023.....	64
<b>Gráfico N°6:</b> Valores de sodio según laboratorios en paciente en hemodiálisis, desde Noviembre del 2022 a Febrero del 2023.....	65
<b>Gráfico N°7:</b> Análisis de frecuencia de consumo de acuerdo a las recomendaciones de electrolitos establecidas en el Manual Práctico de Dietoterapia del Adulto.....	66
<b>Gráfico N°8:</b> Análisis de frecuencia de consumo de acuerdo con las recomendaciones de electrolitos establecidas por Grupo de trabajo Garín.....	67
<b>Gráfico N°9:</b> Análisis de frecuencia de consumo de acuerdo con las recomendaciones de electrolitos establecidas por la Guía EBPG.....	68

## Índice de imágenes

<i>Imagen N°1: Tracto urinario.....</i>	<b>12</b>
<i>Imagen N°2: Nefrona.....</i>	<b>13</b>
<i>Imagen N°3: Circuito extracorpóreo de tratamiento sustitutivo de hemodiálisis.....</i>	<b>19</b>

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar los factores de riesgo asociados a enfermedad cardiovascular, a través de indicadores antropométricos, bioquímicos, clínicos y alimentarios, dando relevancia a la valoración de electrolitos (calcio, fósforo, potasio y sodio), en pacientes que reciben tratamiento de hemodiálisis en el Centro Renal de San Antonio Oeste.

**Materiales y método:** Estudio de diseño metodológico observacional, de carácter descriptivo y corte transversal, realizado a todos los pacientes que asisten a la institución. A través de las historias clínicas, se obtuvieron los datos bioquímicos de electrolitos, calcio, fósforo, potasio y sodio, de cada participante. Se tomaron parámetros clínicos y antropométricos básicos: Edad, sexo, altura, talla, índice de masa corporal (IMC) calculado con la fórmula:  $\text{Peso seco (kg.)} \div \text{talla}^2 \text{ (m)}$ . Así mismo, se realizó una frecuencia de consumo alimentario individualmente.

**Resultados:** Se evaluaron 15 pacientes, dado que cumplían con los criterios de inclusión. Las edades comprendidas oscilan entre 40 a 89 años, donde predomina el género masculino. Un 66,6% de los individuos evaluados presentan malnutrición por exceso de peso. En esta población predomina la hipocalcemia e hiperfosfatemia. Así mismo preponderan valores normales de potasio seguido hiperpotasemia, siendo minoritario los valores de hipopotasemia. En cuanto al sodio, predominan los valores de normalidad, exceptuando el mes de enero donde es relevante la hiponatremia. Las alteraciones presentes contribuyen a incrementar la morbimortalidad cardiovascular. En cuanto al análisis de frecuencia de consumo, la ingesta adecuada de electrolitos varía según cada recomendación establecida.

**Conclusiones:** El 66,6% de la población evaluada presenta factores de riesgo cardiovasculares relacionados a la malnutrición. Las alteraciones bioquímicas de electrolitos varían constantemente mes a mes. Resulta de vital importancia el acceso de la población a un profesional nutricionista. Las dietas basadas en vegetales resultan una alternativa nutricional beneficiosa en esta población.

**Palabras claves:** Estado nutricional, bioquímicos, electrolitos, calcio, fósforo, potasio, sodio, antropométricos, parámetros clínicos, frecuencia de consumo, malnutrición, hipocalcemia, hiperfosfatemia, hiperpotasemia, hipopotasemia.



---

# INTRODUCCIÓN

---

## 1. INTRODUCCIÓN:

La función renal juega un papel en la regulación del equilibrio ácido-base, balance hidroeléctrico, metabolismo fosfocálcico y balance nitrogenado. Por ello, la insuficiencia renal crónica (IRC) afecta de una manera especial la situación metabólica nutricional de los pacientes (Kim, 2021), en el que el tratamiento sustitutivo de hemodiálisis puede agravar la situación, dado que se caracteriza por ser un proceso con efectos catabólicos (Ortiz & Riobó, 2004).

Así mismo con el avance del deterioro crónico de la función renal, se genera un estado vasculopático que facilita el desarrollo de lesiones del sistema cardiovascular (Rebolledo-Cobos et al., 2018).

La asociación de la ERC con las enfermedades cardiovasculares es una realidad, con evidencias fisiopatológicas, clínicas y epidemiológicas, de reconocimiento creciente y universal. Por un lado, el riesgo de desarrollo de enfermedad renal es más elevado en los afectados de una enfermedad vascular, y, por otro lado, el riesgo de presentar eventos cardiovasculares es también elevado en aquellos con una nefropatía crónica, lo que genera una epidemiología inversa (Díez. J, 2004).

El propósito de realizar este estudio es identificar aquellos pacientes que presenten riesgo cardiovascular de acuerdo con los parámetros bioquímicos de electrolitos (sodio, fosforo, potasio y calcio), que reciban tratamiento sustitutivo de hemodiálisis en el centro renal de la localidad de San Antonio Oeste, provincia de Río Negro.

Así mismo se pretende identificar a los individuos con malnutrición a través de herramientas como el Índice de Masa Corporal (IMC), que consiste en uno de los principales recursos para evaluar el estado nutricional, en el que se relaciona la masa corporal de una persona con su estatura, aplicando en conjunto una valoración de hábitos alimentarios a través de un cuestionario de frecuencia de consumo. Debido a que un estado de malnutrición puede tener consecuencias negativas en el músculo cardíaco, aumentando los riesgos para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.

---

## JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

---

### 2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La enfermedad renal crónica (ERC) tiene una relación simultánea con la enfermedad cardiovascular (ECV). Los pacientes con deterioro progresivo de la función renal tienen asociados factores de riesgo cardiovascular (FRCV) tradicionales, como diabetes (DM), hipertensión (HTA), niveles de lipoproteínas y hábito tabáquico, que explican en cierta medida el aumento de la morbimortalidad observada (González Juanatey, 2007).

Sin embargo, otros factores de riesgo no tradicionales, tales como la malnutrición, desequilibrio calcio-fósforo, alteraciones bioquímicas y electrolíticas, contribuyen a magnificar este adverso pronóstico y a favorecer el desarrollo de cardiopatía isquémica (CI), en cualquiera de sus formas clínicas, incluida la isquemia silente; arritmias ventriculares complejas, hipertrofia ventricular izquierda (HVI), rigidez y calcificación arterial, entre otras afecciones (González Juanatey, 2007).

Actualmente guías internacionales de nefrología (National Kidney Foundation, la American Heart Association y el Seventh Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure) consideran a la ERC como un FRCV independiente (González Parra et al., 2011).

A medida que progresa la propia enfermedad renal, también lo hace el riesgo cardiovascular, y las ECV constituyen la primera causa de morbilidad y mortalidad en los pacientes que requieren tratamiento sustitutivo de la función renal. Estas acontecen en más del 50 % de las muertes en los pacientes en hemodiálisis (Pérez Escobar et al., 2017).

Es por ello que el presente trabajo tiene por finalidad integrar los conocimientos contemplando no sólo el órgano enfermo -riñón-, sino también considerando al sistema cardiovascular, dado que la enfermedad se halla vinculada de forma directa con la afección del mismo.

Se efectuará simultáneamente un análisis de hábitos alimentarios y seguimiento de estudios bioquímicos, puntualizando en valores de electrolitos (calcio, fósforo, potasio y sodio) de cada paciente debido a que los mismos resultan inestables, lo

que genera un desequilibrio homeostático en el medio interno que se asocian a un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares (CV).

El estudio planteado ayudará a identificar aquellos pacientes en tratamiento de hemodiálisis del centro Renal de San Antonio Oeste, que presenten riesgos cardiovasculares asociados a electrolitos, hábitos alimentarios y estado nutricional inadecuados. Con la finalidad de que los mismos puedan recibir un proceso terapéutico individualizado y adecuado, donde se permita retardar o frenar la progresión de la patología, generando nefroprotección y protección cardiovascular.

Resulta una investigación viable, puesto que se dispone de los recursos necesarios para llevarla a cabo.

---

## OBJETIVOS

---

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo general:

- Evaluar los factores de riesgo asociados a enfermedad cardiovascular, a través de indicadores antropométricos, bioquímicos, clínicos y alimentarios, dando relevancia a la valoración de electrolitos (calcio, fósforo, potasio y sodio), en pacientes que reciben tratamiento de hemodiálisis en el Centro Renal de San Antonio Oeste.

#### 3.2 Objetivos específicos:

- Identificar qué porcentaje de los pacientes en hemodiálisis del Centro Renal de San Antonio Oeste se encuentran malnutridos según índice de masa corporal (IMC).
- Valorar los hábitos alimentarios de los pacientes hemodializados a través de la realización de una frecuencia de consumo completa, donde se incluya los grupos de alimentos relevantes para la patología.
- Identificar la totalidad de pacientes que presenten valores de calcio alterados.
- Identificar la totalidad de pacientes que presenten hipofosfatemia, hiponatremia, hipopotasemia, hiperfosfatemia, hipernatremia o hiperpotasemia.

---

## MARCO TEÓRICO

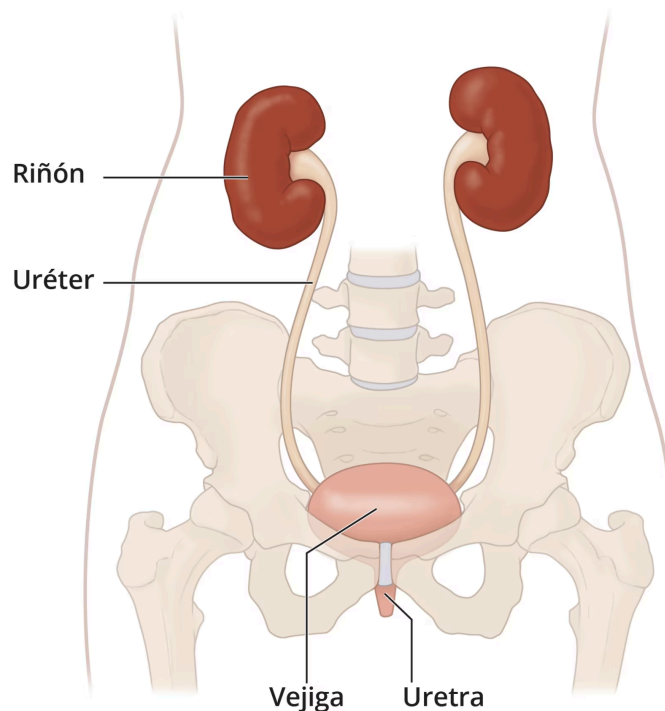
---

### 5. MARCO TEÓRICO

#### 5.1 Riñón

Los riñones son dos órganos ubicados justo debajo de la caja torácica (costillas), uno a cada lado de la columna vertebral (National Kidney Foundation, 2021).

**Imagen N°1. Tracto urinario.**

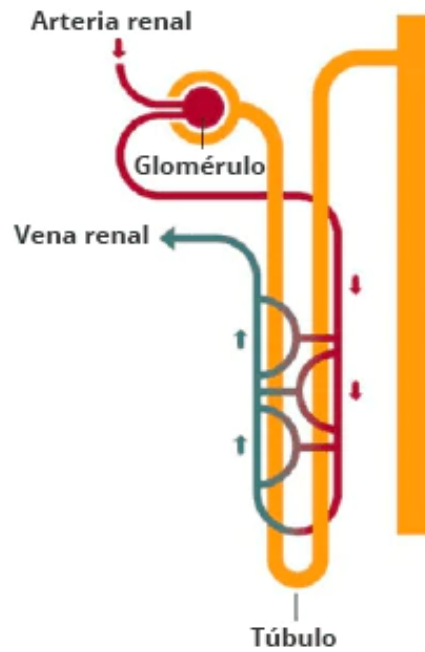


**Fuente. (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2018)**

Cada uno de ellos está formado por aproximadamente un millón de unidades de filtración llamadas nefronas. Cada nefrona incluye un filtro, llamado glomérulo, y un túbulo. Las nefronas funcionan a través de un proceso de dos pasos: el glomérulo

filtra la sangre y el túbulo devuelve las sustancias necesarias a la sangre y elimina los desechos.

**Imagen N°2. Nefrona.**



**Fuente. (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2018)**

A medida que la sangre fluye hacia cada nefrona, ingresa en una agrupación de diminutos vasos sanguíneos: el glomérulo. Las finas paredes del glomérulo permiten que las moléculas más pequeñas, los desechos y los líquidos, en su mayoría agua, pasen al túbulo. Las moléculas más grandes, como las proteínas y las células sanguíneas, permanecen en el vaso sanguíneo (Telenefrología, 2020).

Un vaso sanguíneo fluye al lado del túbulo. A medida que el líquido filtrado se mueve a lo largo del túbulo, el vaso sanguíneo reabsorbe el 99% del agua, junto con los minerales y nutrientes que el cuerpo necesita. El túbulo ayuda a eliminar el exceso de ácido de la sangre. El líquido restante y los desechos en el túbulo se convierten en orina. La cual fluye de los riñones a la vejiga a través de dos tubos musculares delgados llamados uréteres, uno a cada lado de la vejiga. La vejiga almacena orina. Los riñones, los uréteres y la vejiga son parte del tracto urinario (Telenefrología, 2020).

### **5.1.1 Función renal**

Los riñones son considerados órganos reguladores que excretan y conservan de manera selectiva agua y varios compuestos químicos. De esta forma, ayudan a preservar la constancia del medio interno. Por lo tanto, algunas funciones esenciales de los riñones son (Riella, C. Miguel & Martins, Cristina, 2004):

- Contribuyen en la formación de la orina.
- Mantienen el volumen de líquido, la osmolalidad, las concentraciones de electrolitos y el estado ácido-base del organismo. Mediante la variación de la excreción urinaria de agua y iones, como el sodio, el potasio, el calcio, el fosfato, entre otros.
- Son responsable de la filtración de la sangre, con la finalidad de eliminar los productos finales del metabolismo como el ácido úrico, urea, los fosfatos y sulfatos. También excretan sustancias extrañas como drogas y medicamentos.
- Producen y secretan hormonas y enzimas que participan en:
  1. Regulación hemodinámica sistémica y renal (renina, angiotensina II, prostaglandinas y bradiginina).
  2. Regulan el balance de calcio y fósforo y del metabolismo óseo (activan la vitamina D a calcitriol)
  3. Maduración de eritrocitos en la médula ósea (forman eritropoyetina)

## **5.2 Enfermedad renal crónica**

### **5.2.1 Definición**

La insuficiencia renal crónica se define como la condición en la cual los riñones van perdiendo su funcionalidad de manera progresiva, permanente e irreversible (Antón Jiménez, Manue & Abellán Van Kan, Gabon, 2006).

Fisiológicamente se describe como una disminución en la filtración de la sangre, denominada tasa de filtración glomerular (TFG) a valores < 60 ml/min/1,73 m, o como la presencia de daño renal de forma persistente durante al menos 3 meses (Flores et al., 2009).

## **5.2.2 Epidemiología**

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) constituye un problema de salud pública, no sólo por la necesidad potencial de diálisis y trasplante a largo plazo, sino por la comorbilidad cardiovascular que implica desde etapas tempranas (Alegre et al., 2013).

Según los resultados preliminares de la Segunda Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENNyS 2), la prevalencia de ERC en Argentina es del 12,7%, estimando que 1 de cada 8 argentinos padece dicha patología (ENNyS 2, 2019).

## **5.2.3 Etiología**

La IRC puede ser producida por una gran variedad de patologías, en forma breve se enumeran las más frecuentes (Fresenius Kidney Care, 2018):

- Diabetes. Es la principal causa de insuficiencia renal, sobre todo la diabetes tipo 2.
- Hipertensión arterial: también llamada presión arterial alta, es la segunda causa de insuficiencia renal.
- Enfermedad glomerular: provoca daño en los vasos sanguíneos que filtran la sangre en los riñones.
- Enfermedad renal poliquística: provoca una acumulación de quistes en los riñones que deriva en ERC.
- Otras: abuso de medicamentos o drogas ilícitas, enfermedades del sistema inmunológico (VIH, SIDA), lupus, cáncer e infecciones graves.



## 5.2.4 Sintomatología

La mayoría de las personas pueden no tener ningún síntoma grave hasta que su enfermedad renal esté avanzada. Sin embargo, puede percibir (*Facts About Chronic Kidney Disease*, 2020):

- Más cansancio y tener menos energía
- Tener problemas para concentrarse
- Tener poco apetito
- Tener problemas para dormir
- Tener calambres musculares por la noche
- Tener los pies y los tobillos hinchados
- Tener hinchazón alrededor de los ojos, especialmente por la mañana
- Tener la piel seca y con picazón
- Necesidad de orinar con más frecuencia, especialmente por la noche .

## 5.2.5 Categorías o grados de enfermedad renal crónica

El volumen del filtrado glomerular (FG) por minuto y/o daño renal, permite clasificar en estadios a la ERC. Cuando se progresa hasta un fallo renal, estadio 5, se hace necesario para la supervivencia, la implementación de un tratamiento sustitutivo como lo es la hemodiálisis (HD) (Soriano Cabrera, 2004).

**Tabla N°1. Clasificación de los estadios de la ERC según guías *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQUI)*, 2002.**

Estadio	Descripción	FG (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> )
—	Riesgo aumentado de ERC	≥ 60 con factores de riesgo*
1	Daño renal + con FG normal	≥ 90

2	Daño renal + con FG ligeramente disminuido	60-89
3	FG moderadamente disminuido	30-59
4	FG gravemente disminuido	15-29
5	Fallo renal	<15 ó diálisis
<p><i>*Factores de riesgo de ERC: edad avanzada, historia familiar de ERC, hipertensión arterial, diabetes, bajo peso al nacer, enfermedades autoinmunes y sistémicas, infecciones urinarias, litiasis, enfermedades obstructivas de las vías urinarias, uso de fármacos nefrotóxicos, otros.</i></p>		
<p><i>Fuente: (National Kidney Foundation, 2002).</i></p>		

### 5.2.6 Progresión de la Enfermedad Renal Crónica

La progresión y la evolución de la ERC es muy variable entre los sujetos que la padecen. Al no disponer de evidencias suficientes para definir e identificar a aquellos que van a tener una progresión rápida, la recomendación es evaluar simultánea y sistemáticamente el FG estimado y la albuminuria. Tanto la reducción del FG como el grado de albuminuria condicionan el pronóstico, ejerciendo, además, un efecto sinérgico (Gorostidi et al., 2014).

Estos marcadores se asocian con mayor morbilidad por riesgo cardiovascular, complicaciones y progresión de ERC.

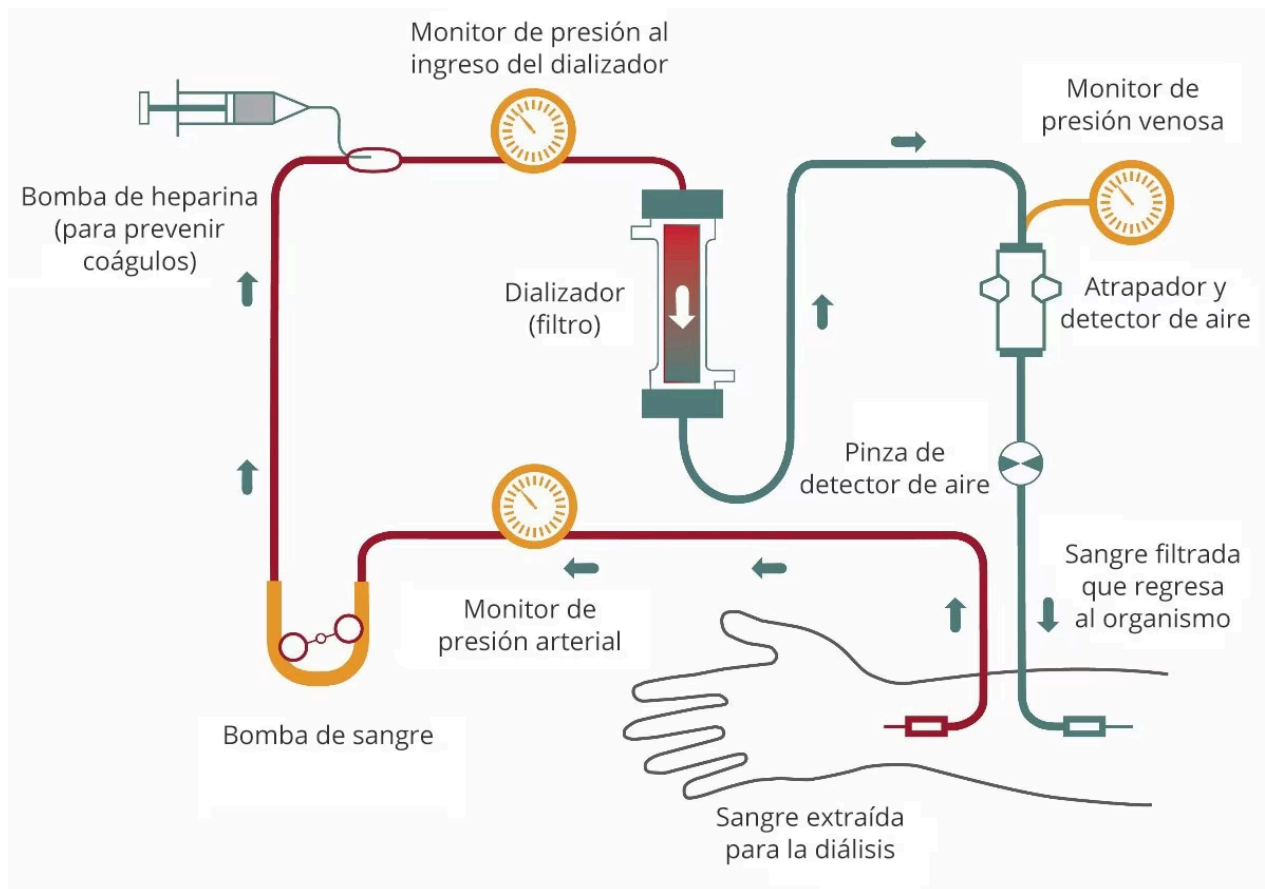
<b>Tabla N° 2. Pronóstico de la enfermedad renal crónica según las características de filtrado glomerular y grados de proteinuria o albuminuria.</b>					
<b>KDIGO 2012 Filtrado glomerular Categorías, descripción y rangos (ml/min/1,73 m<sup>2</sup>)</b>			<b>A1 o P1*</b>	<b>A2 o P2**</b>	<b>A3 o P3***</b>
<b>Grado 1</b>	Normal o elevado	≥ 90			
<b>Grado 2</b>	Ligeramente disminuido	60- 89			

<b>Grado 3a</b>	Ligera a moderadamente disminuido	45–59			
<b>Grado 3b</b>	Moderada a gravemente disminuido	30-44			
<b>Grado 4</b>	Gravemente disminuido	15-29			
<b>Grado 5</b>	Fallo renal	<15			
<p><i>Recomendaciones de seguimiento según las categorías de filtrado glomerular y proteinuria o albuminuria.</i></p> <p><span style="color: green;">■</span> <i>Riesgo bajo de progresión de ERC, no hay enfermedad renal si no existen otros marcadores de daño renal. Seguimiento anual.</i></p> <p><span style="color: yellow;">■</span> <i>Riesgo moderado de progresión de ERC, Seguimiento semestral.</i></p> <p><span style="color: orange;">■</span> <i>Riesgo alto de progresión de ERC. Seguimiento tres o más veces al año.</i></p> <p><span style="color: red;">■</span> <i>Riesgo muy alto de progresión de ERC. Seguimiento cuatro o más veces al año.</i></p>					
<p><i>*A1 o P1: Albuminuria &lt;30mg/g; Proteinuria &lt;150 mg/g; Tira (-)</i></p> <p><i>** A2 o P2: Albuminuria entre 30 mg/g y 300 mg/g; Proteinuria entre 150 mg/g y 500 mg/g; Tira (+)</i></p> <p><i>***A3 o P3: Albuminuria &gt;300 mg/g; Proteinuria &gt;500 mg/g; Tira (++ o +++)</i></p>					
<p><i>Fuente: (Acuña, Mario et al., 2021)</i></p>					

### 5.3 Tratamiento sustitutivo de hemodiálisis

La hemodiálisis no es una cura para la insuficiencia renal, pero puede ayudar a que el paciente se sienta mejor y viva más tiempo. Es un tratamiento para filtrar las toxinas y el agua de la sangre, como lo hacían los riñones cuando estaban sanos. Ayuda a controlar la presión arterial y a equilibrar los minerales importantes en la sangre como el potasio, el sodio y el calcio (Martínez, 2022). No supe las funciones endocrinas y metabólicas renales(Víctor Lorenzo Sellarés & Juan Manuel López Gómez, 2023).

**Imagen N°3. Circuito extracorpóreo de tratamiento sustitutivo de hemodiálisis.**



**Fuente: (Hemodiálisis Fuentes Ecatepec, 2019)**

El proceso de filtración tiene lugar en una parte de la máquina llamada dializador, o riñón artificial. El dializador consta de dos partes. Una parte es para la sangre. Y la otra parte se llena de una solución limpiadora llamada dialisato o solución de diálisis (Joshua J. Zaritsky, 2015).

Ambas partes del dializador están separadas por una fina membrana semipermeable. Las células sanguíneas y otras partes importantes de la sangre son demasiado grandes para pasar a través de la membrana. Pero los productos de desecho y los fluidos sobrantes la atraviesan con facilidad .

La solución de diálisis contiene agua y sustancias químicas que se agregan para eliminar de manera segura las toxinas, el exceso de sal y el líquido de la sangre. El médico puede ajustar el equilibrio de los productos químicos en la solución si (Joshua J. Zaritsky, 2015):

- Los análisis de sangre muestran que la sangre tiene demasiada o muy poca cantidad de ciertos minerales, como potasio o calcio
- El paciente tiene problemas como presión arterial baja o calambres musculares durante la diálisis

El dialisato extrae los productos de desecho y los líquidos sobrantes de la sangre, a través de la membrana y los elimina al exterior. Y la sangre filtrada se bombea y regresa al cuerpo de nuevo. Durante un tratamiento se filtra muchas veces la sangre hasta que queda “limpia”. Los mecanismos físicos que regulan estas funciones son (Hidalgo et al., 2007):

- *Difusión*: proceso por el cual se distribuyen de forma homogénea las partículas y disolvente a favor de un gradiente de concentración. En este caso, se realiza el paso por los poros de la membrana semipermeable de (partículas y disolvente) del compartimiento de mayor (circuito sanguíneo) al de menor concentración (solución fisiológica estándar) de forma que llegará un momento que tengan la misma concentración.
- *Ultrafiltración “ósmosis inversa”*: fenómeno de difusión de moléculas de agua a través de una membrana semipermeable desde la de más diluida (hipotónica) a la más concentrada (hipertónica) cuya finalidad es equiparar las dos concentraciones (isotónicas).
- *Convección*: se podría definir como el paso de solutos a través de la membrana semipermeable arrastrados por el paso del agua de un compartimiento a otro.

La sangre fluye del cuerpo a la máquina y luego hacia el cuerpo a través de unos tubos. Estos tubos van unidos a unas agujas que entran en la piel de la persona. Las agujas se conectan con venas o arterias de gran tamaño a través de un acceso vascular. Los médicos necesitan crear este acceso vascular antes de iniciar la diálisis.

Existen tres tipos distintos de acceso vascular, pero todos ellos desempeñan la misma función (Joshua J. Zaritsky, 2015):

- Fístula arteriovenosa (AV): El mejor tipo de acceso a largo plazo, conecta una arteria a una vena, generalmente en el brazo para aumentar el tamaño del vaso sanguíneo, lo que facilita la colocación de las agujas para la diálisis. También permite que la sangre fluya y regrese rápidamente al organismo.
- Injerto arteriovenoso (AV): Cuando es imposible hacer una fístula AV, se crea un injerto AV, en el cual se usa un tubo artificial para conectar una arteria a una vena. Tiene más probabilidades de generar infecciones y coágulos de sangre.
- Catéter: Los catéteres que se utilizan en la diálisis se pueden establecer en el cuello, el pecho u otra parte del cuerpo, se utilizan de forma temporal hasta que el paciente disponga de una fístula o de un injerto.

El tratamiento hemodialítico requiere la adición de sustancias anticoagulantes, como lo es la heparina, para evitar la formación de trombos que pueden originar la obstrucción parcial o total del dializador o de las ramas, lo que dificultaría su eficacia. Durante el proceso, la máquina de diálisis verifica la presión arterial y controla qué tan rápido fluye la sangre a través del filtro y que tan rápido se extrae el líquido del organismo.

Para determinar la dosis necesaria de HD, se suele utilizar el índice Kt/V, que se basa en la cantidad de urea eliminada en una sesión (Kt) y el volumen de distribución de la urea en el paciente (V), que coincide con el agua corporal (ACT) (Pérez-García et al., 2019).

La hemodiálisis convencional se caracteriza por sesiones de alrededor de 3 horas, tres veces a cuatro veces por semana, con dosis de diálisis (KT/V) entre 1,2 y 1,4. Se busca reemplazar en 4 horas las funciones que los riñones normales realizan en 48 horas (Magrans Buch, Charles. et al., 2016).

#### **5.4 Relación fisiológica entre los riñones y el corazón**

El corazón bombea sangre llena de oxígeno por todas las partes del cuerpo, incluidos los riñones. Los riñones se encargan de limpiar la sangre, eliminando los productos de desecho y el exceso de agua. Sin los riñones, la sangre tendría

demasiados desechos y agua. Sin el corazón, los riñones no tendrían la sangre llena de oxígeno necesaria para realizar sus funciones vitales. Sin la ayuda de los riñones, el corazón estaría trabajando demasiado o no funcionaría en absoluto. Un sistema cardiovascular que funcione saludablemente es importante para que los riñones hagan su trabajo (NFK - National Kidney Foundation, 2019).

## 5.5 Enfermedad cardiovascular

Las enfermedades cardiovasculares son aquellas que afectan al corazón y a todas las arterias del organismo. La principal causa de las enfermedades cardiovasculares son los denominados factores de riesgo cardiovascular (Ministerio de Salud Argentina, 2017) . Los cuales pueden clasificarse en factores de riesgo tradicionales no modificables y factores de riesgos tradicionales modificables (Clínica Alemana, 2020):

- *Factores no modificables* (son constitutivos de la persona, la que siempre tendrá ese factor de riesgo y no es posible revertirlo o eliminarlo): edad, sexo y antecedentes familiares y personales.
- *Factores modificables* (son aquellos que pueden ser corregidos o eliminados a través de cambios en el estilo de vida): dislipidemia, tabaquismo, diabetes, hipertensión arterial, obesidad y sedentarismo.

Así mismo existen factores de riesgos CV no tradicionales asociados a la IRC, los mismos son detallados en la Tabla N°3:

<b>Tabla N°3. Factores de riesgos relacionados a la IRC.</b>
Disminución del FG
Albuminuria
Actividad del sistema renina-angiotensina (Aumento de la tensión arterial - TA)
Sobrecarga de volumen de líquido extracelular

Anormal metabolismo del Ca-P

Dislipidemia

Anemia

Malnutrición

Inflamación

Disfunción endotelial

Factores trombogénicos

Estrés oxidativo

Resistencia a la insulina/síndrome metabólico

Fuente: (Menon et al., 2005)

### **5.5.1 Enfermedad cardiovascular y enfermedad renal crónica**

La enfermedad cardíaca es un espectro continuo que se inicia en fases precoces de la ERC, aumenta a medida que empeora la función renal y disminuye el FG, se complica aún más una vez iniciado el tratamiento sustitutivo de la función renal, es por ello que los pacientes que requieren HD tienen una alta prevalencia de desarrollar ECV (Almudena Vega Martínez & Juan Manuel López Gómez, 2020).

La mayoría de los pacientes hemodializados presentan otros problemas de salud, incluidos la presión arterial alta, la diabetes, la anemia, los problemas de colesterol, malnutrición, los desbalances electrolíticos (desequilibrio de sodio, potasio, fósforo, calcio) y problemas óseos. Estas afecciones van generando cambios fisiopatológicos a nivel cardiovascular, generan que el corazón funcione con mayor esfuerzo, lo que tiene como resultado su engrosamiento y aumento de tamaño.

Con el tiempo, se favorece a la aparición de problemas cardíacos, incluidos ataques cardíacos, problemas en el ritmo cardíaco, insuficiencia cardíaca, accidente cerebrovascular o muerte prematura (NFK, 2016).



Siendo los eventos isquémicos ateroscleróticos y la insuficiencia cardíaca las principales manifestaciones clínicas de las complicaciones CV en los individuos en HD. Su “traducción” morfológica es la presencia de hipertrofia ventricular izquierda (HVI) y de cambios en la estructura y composición del miocardio, respectivamente. Otras complicaciones menos frecuentes son las arritmias (Magrans Buch, Charles. et al., 2016).

## 5.6 ALTERACIONES NUTRICIONALES

### 5.6.1 Malnutrición

La malnutrición se define como una condición fisiológica anormal causada por un consumo insuficiente, desequilibrado o excesivo de los macronutrientes que aportan energía alimentaria (hidratos de carbono, proteínas y grasas) y los micronutrientes (vitaminas y minerales) que son esenciales para el funcionamiento del organismo (FAO- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2014). Se manifiesta de muchas formas, entre ellas:

- La desnutrición: cuando la ingesta de alimentos es insuficiente para satisfacer las necesidades de energía alimentaria.
- Sobrepeso y obesidad: es la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede perjudicar la salud (OMS - Organización Mundial de la Salud, 2021).

#### 5.6.1.1 Causas de malnutrición en pacientes en hemodiálisis

En los pacientes con ERC en tratamiento sustitutivo de hemodiálisis, la etiopatogenia de malnutrición es consecuencia de diversos factores carenciales e hipercatabólicos.

**Tabla N°4- Etiopatogenia de la malnutrición en la enfermedad renal crónica.**

**Disminución de la ingesta calórica y proteica debido a:**

- Estado de uremia crónica*
- Síntomas gastrointestinales*
- Prohibiciones dietéticas exageradas*
- Alteraciones del sentido del gusto*
- Diálisis inadecuada*

*-Sintomatología presente durante el tratamiento dialítico*

*-Alteraciones de la rutina*

*-Anorexia por depresión*

*-Disminución de la ingesta por factores económicos, culturales y psicosociales*

**Hipercatabolismo debido a:**

- *Estado urémico*
- *Alteraciones metabólicas y hormonales*
- *Diálisis*
- *Estado inflamatorio*

Fuente: (Torresani & Somoza, 2019)

**5.6.1.1.1 Disminución de la ingesta calórica y proteica debido a:**

*-Estado de uremia crónica:* la reducción espontánea de la ingesta con un filtrado glomerular por debajo de 28 ml/min .

*-Síntomas gastrointestinales:* propios de la uremia elevada y/u originada por la medicación (náuseas, distensión abdominal, constipación, saciedad precoz, acidez).

*-Prohibiciones dietéticas exageradas:* al no provocarse una adecuada anamnesis, en la que se restringen alimentos ocasionados al paciente la imposibilidad de encontrar alternativas que resulten apetitosas.

*-Alteraciones del sentido del gusto:* si bien no se conoce a ciencia cierta la causa, se estima que podría deberse a la restricción dietética de sodio y agua.

*-Diálisis inadecuada:* Una dosis baja de diálisis puede contribuir a la malnutrición a través de la anorexia y de la disminución del sabor. Los resultados del Estudio Nacional de Diálisis Cooperativa (NCDS, por sus siglas en inglés) han mostrado que existe una correlación muy importante entre la baja adecuación y la anorexia (Wolfson & Strong, 1996). Si no hay una corrección adecuada del estado anímico del paciente, como consecuencia puede existir una ingesta proteica escasa. La concentración habitual de urea de un paciente en tratamiento dialítico será de 120 a 180 mg/dl (Torresani & Somoza, 2019).

*-Sintomatología presente durante el tratamiento dialítico:* náuseas, vómitos o fatiga intra y post dialítica en los pacientes en hemodiálisis.

*-Alteraciones de la rutina:* que puede llevar al paciente a no realizar todas las comidas los días de hemodiálisis.

*-Anorexia por depresión:* La depresión es frecuente en pacientes urémicos en diálisis y también se asocia a anorexia.

*-Disminución de la ingesta por factores económicos, culturales y psicosociales:* La dependencia que tiene el paciente hacia la máquina de diálisis puede afectar su dependencia emocional y psicológica, e incidir en su calidad de vida (Contreras et al., 2006).

#### **5.6.1.1.2 Hipermetabolismo debido a:**

- *Estado urémico:* la uremia per se produce disminución de la síntesis proteica y aumento de la degradación muscular de proteínas.
- *Alteraciones metabólicas y hormonales:* propias de la IRC como la acidosis metabólica, resistencia a la insulina, hiperparatiroidismo secundario. La acidosis metabólica por sí misma aumenta el catabolismo proteico por aumento en la proteólisis muscular por el proteasoma (Aguilera et al., 2009) . Además, reduce la síntesis de albúmina e induce un balance negativo de nitrógeno y aumenta el catabolismo de los aminoácidos de cadena ramificada (valina, leucina e isoleucina) del metabolismo principalmente muscular, por descarboxilación de sus cetoanálogos (Soleymanian & Ghods, 2011).

La uremia induce resistencia a la insulina, con la consiguiente insulinopenia e infracaptación de glucosa por el músculo, glucólisis, liberación de lactato muscular y, en definitiva, proteólisis muscular (Magrans Buch, Charles. et al., 2016).

El hiperparatiroidismo puede inducir catabolismo muscular proteico por aumento en la liberación de aminoácidos e inhibición en la secreción de la insulina por el páncreas.

- *La diálisis:* permite la pérdida significativa de nutrientes. En hemodiálisis las pérdidas bordean los 13 g de aminoácidos totales y 30 g de glucosa por sesión de cuatro horas. Borah y cols., demostraron mediante un estudio investigativo que el balance nitrogenado era más negativo los días de diálisis respecto de los días sin diálisis (Borah et al., 1978).
- *Estado inflamatorio:* el paciente urémico está expuesto a complicaciones infecciosas y/o inflamatorias. La inflamación aumenta el consumo energético en reposo, favoreciendo la malnutrición proteica-calórica, incrementando el estrés oxidativo y catabolismo proteico (Jose Mataix Verdú, 2009).

### **5.6.1.2 Malnutrición y enfermedad cardiovascular**

Existe una estrecha relación entre nutrición y corazón, para su correcto funcionamiento, el corazón precisa del aporte energético proveniente de los alimentos de manera constante. Cuando el corazón enferma y deja de ser capaz de bombear la sangre hacia el resto de los órganos y sistemas corporales, la provisión de sustancias nutritivas se ve afectada. Un aporte deficiente de energía a partir del alimento produce alteraciones estructurales y funcionales en el músculo cardíaco a largo plazo (Farré & Miguel, 2009)..

Un estado de desnutrición afecta al corazón y su funcionamiento. Cuando una persona está desnutrida el peso de su corazón se reduce, la fibra muscular es más pequeña y se atrofia, situación a la que el músculo cardíaco se adapta y disminuye la fuerza con la que expulsa la sangre hacia los tejidos. Se dice que se reduce el gasto cardíaco (cantidad de sangre que es capaz de bombear el corazón en un

tiempo determinado), por lo que el aporte de oxígeno y nutrientes a los órganos vitales se ve afectado (Farré & Miguel, 2009).

Por otro lado, el exceso de peso es el factor de riesgo de enfermedad cardiovascular más prevalente y ciertamente el factor que menos mejora en sujetos con enfermedad cardiovascular establecida. La obesidad está vinculada no sólo a enfermedad coronaria, sino también a alteraciones del ritmo cardiaco y la función ventricular (López-Jiménez & Cortés-Bergoderi, 2011). Esta asociación se da por múltiples mecanismos, entre los que se incluye la hipertensión, la diabetes mellitus o la dislipemia.

### **5.6.1.3 Desnutrición**

La desnutrición es una de las complicaciones más frecuentes en la ERC, suele iniciarse mucho antes de que el paciente llegue al tratamiento dialítico y su prevalencia aumenta progresivamente durante la evolución de la patología. Se estima una frecuencia de 31 % de desnutrición moderada o riesgo de desnutrición y 3 % de desnutrición severa en los pacientes hemodializados (Castro et al., 2020).

La Sociedad Renal Internacional de Nutrición y Metabolismo (ISRNM) crea una nueva denominación para la desnutrición en los paciente con ERC, definida como Protein-Energy Wasting (PEW) o su traducción al castellano, síndrome de desgaste proteico-energético (SDP) (Alhambra-Expósito et al., 2019), que se caracteriza por la pérdida simultánea de proteínas corporales sistémicas y reservas de energía (Ramy et al., 2020).

Son numerosos los factores que favorecen al SDP, entre ellos los asociados a la uremia, como pueden ser la anorexia, los trastornos digestivos u hormonales por incremento de hormonas catabólicas y resistencia a hormonas anabólicas, la acidosis metabólica y otros factores no nutricionales como problemáticas psicológicas o socioeconómicas, etc.

El tratamiento renal sustitutivo, ocasiona una mejoría nutricional del paciente, fruto de la depuración urémica; sin embargo, en algunos pacientes esta mejoría es transitoria o no llega a concretarse, debido a la conjunción de otros factores relacionados como pueden ser la técnica dialítica utilizada, dosis insuficientes de

diálisis o una respuesta inflamatoria sistémica en relación con la biocompatibilidad del sistema (Magrans Buch, Charles. et al., 2016).

Muchos trabajos han puesto de manifiesto que la desnutrición implica un aumento de la morbimortalidad, que se plasma en un aumento de los ingresos hospitalarios, de las complicaciones infecciosas, y aumento de la mortalidad, fundamentalmente de causa cardiovascular (Alhambra-Expósito et al., 2019).

#### **5.6.1.4 Sobrepeso y obesidad**

Algunos estudios han sugerido que un grado moderado de sobrepeso, o la obesidad tendrían efectos beneficiosos en la supervivencia de los pacientes con IRC (Caravaca, 2004). Por lo tanto, se espera que los pacientes sometidos a HD, estén protegidos por el exceso de peso frente a los factores catabólicos propios de la patología y tratamiento sustitutivo.

La ganancia de peso no implica que el individuo presente un buen estado nutricional, aquellos pacientes con sobrepeso y SPD, es decir, los que presenten sarcopenia obesa, tienen un mayor porcentaje de masa grasa y menor porcentaje de masa corporal magra que los pacientes sin signos de DPE, lo que favorece a la prevalencia de ECV y mortalidad (Honda et al., 2007).

Los mayores niveles de adiposidad y su distribución tienen implicancias metabólicas, en el que se relaciona la grasa abdominal con inflamación por mayor expresión de citocinas y adipocinas proinflamatorias, resistencia a la insulina, dislipemia, estrés oxidativo y eventos cardiovasculares.

En una gran cohorte de pacientes prevalentes en HD, cada kilogramo de aumento del índice de masa corporal (IMC) redujo el riesgo de muerte mientras que, al mismo tiempo, cada centímetro de aumento de la circunferencia de la cintura aumentó el riesgo de mortalidad (Carrero et al., 2013).

Es por ello que existe una relación paradójica de la obesidad, porque a pesar de que aumenta a corto plazo la supervivencia por una mejoría del estado nutricional, a largo plazo la deposición anormal de grasa abdominal puede ser perjudicial debido a trastornos metabólicos.

## **5.6.2 Estado Nutricional**

### **5.6.2.1 Valoración del estado nutricional**

La valoración nutricional es el conjunto de medios empleados para describir el estado nutricional de un individuo y valorar sus requerimientos nutricionales.

La evaluación en el paciente con hemodiálisis permitirá detectar tanto a aquellos pacientes con estado nutricional adecuado, como los que se encuentran en riesgo nutricional por deficiencias o excesos nutricionales (Rosell Camps et al., 2021) .

Dentro de los métodos más utilizados para hacer una valoración nutricional, nos encontramos con la historia clínica y dietética, exploración física con parámetros e índices antropométricos, siendo los datos más destacados el peso y la talla, y determinaciones analíticas en sangre básicamente.

#### **5.6.2.1.1 Antropometría**

La antropometría es una técnica incruenta y poco costosa, portátil y aplicable para evaluar el tamaño, las proporciones y la composición del cuerpo humano. Refleja el estado nutricional y de salud y permite predecir el rendimiento, la salud y la supervivencia (OMS, 1993).

Los métodos que se emplean en la antropometría son muy diversos, su selección depende del objetivo que se asigne a la evaluación.

#### **5.6.2.1.2 Peso seco**

El peso corporal está constituido por la masa magra, masa grasa, masa residual y masa ósea (Vitamex Nutrición, 2019). Es un indicador de fácil obtención, al que se lo relaciona constantemente con los parámetros de sexo, edad y talla, por este motivo se lo utiliza como referencia para establecer el estado nutricional de las personas.

En el caso de los pacientes con tratamiento sustitutivo de hemodiálisis, el peso actual se ve alterado por la retención de líquidos, y por ello se utiliza el peso seco, el que corresponde al estado de normohidratación, que se obtiene en el momento de postdiálisis inmediato, sin signos clínicos de sobrecarga hídrica (edema, hinchazón y/o congestión pulmonar) y con la presión arterial normal (Meditip, 2022).



### 5.6.2.1.3 Talla

La talla es la estatura de una persona, medida en centímetros, desde el punto más alto de la cabeza hasta los talones (Universidad Autónoma de Yucatán, 2003). Los individuos a los que se les realiza la medición de la talla deben estar de pie, erguidos, y sin zapatos.

### 5.6.2.1.4 Índice de masa corporal (IMC)

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) (OMS, 2021).

En el caso de los individuos en HD, se utiliza para su obtención el peso seco.

La interpretación de su rango de valores según el Comité de Expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se muestra en la Tabla N°5. Un IMC inferior a  $23 \text{ kg}/\text{m}^2$  en los pacientes en tratamiento sustitutivo renal ha sido asociado a mayor mortalidad (Sellarés V, Lorenzo & Rodríguez D, Luis, 2022).

<b>Tabla N°5. Clasificación del índice de masa corporal (IMC) en adultos según la OMS 2000.</b>	
<b>CATEGORÍA</b>	<b>PARÁMETROS NORMALES</b>
Bajo peso	< 18.5
Normal	18.5 - 24.9
Sobrepeso	25.0 - 29.9
Obesidad tipo I	30.0 - 34.9
Obesidad tipo II	35.0 - 39.9
Obesidad tipo III	> 40.0

Fuente: (OMS - Organización Mundial de la Salud, 2000).

#### **5.6.2.1.5 Frecuencia de consumo**

Es un método retrospectivo, que consiste en una historia dietética estructurada, obtenida mediante un cuestionario debidamente elaborado, que puede ser completado por autorregistro o mediante una entrevista. El método en sí comprende el registro del número de veces que cada alimento, de una serie previamente seleccionada es consumido en un periodo determinado, que puede ser una semana, un mes o un año.

Es un método rápido, barato y relativamente confiable para determinar el consumo de alimentos específicos, relacionados con la ingesta de determinados nutrientes, se ha combinado el método de frecuencia con técnicas semicuantitativas para estimar las cantidades de alimentos (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 2017).

La técnica semicuantitativa de frecuencia de consumo de alimentos ha sido recomendada para estudios epidemiológicos a nivel individual, cuando se desea relacionar la ingesta de determinados nutrientes con ciertas patologías (Menchú, 1992).

## **5.7 ALTERACIONES DE LOS ELECTROLITOS**

### **5.7.1 Alteraciones de fósforo y producto fosfocálcico:**

El fósforo es un nutriente necesario y muy relevante para el funcionamiento de la célula, ya que por un lado forma parte del ADN y de las membranas celulares, y por el otro, se lo necesita para actividades relacionadas con la producción de energía y numerosas otras funciones del metabolismo. A su vez compone la estructura de los huesos y dientes (Martínez Fernández & Saracho, 2009).

Las alteraciones del fósforo comienzan muy tempranamente en la ERC, pero no se hacen evidentes hasta el estadio 3. La hiperfosfatemia es la complicación metabólica más común en la ERC, y es definida como un factor independiente de enfermedad cardiovascular y muerte en diálisis.

Los valores elevados de fósforo sérico, por encima de 5.0 mg/dL, (hiperfosfatemia) se relacionan con el desarrollo de hiperparatiroidismo secundario –al disminuir la producción de calcitriol, el metabolito activo de la vitamina D–, con todas las alteraciones osteoarticulares y sistémicas que ello provoca.

El incremento de los niveles de calcio (hipercalcemia) junto con la hiperfosfatemia, conducen a la formación del producto fosfocálcico aumentado, lo que se considera un factor relevante en el desarrollo de las calcificaciones vasculares en la ERC.

Las mismas pueden ser a causa de los depósitos extra óseos de cristales de hidroxiapatita que se generan debido al producto fosfocálcico elevado; por transformación fenotípica de las células musculares lisas a nivel de la media arterial por la acción directa del fósforo o indirectamente a través del desarrollo de hiperparatiroidismo secundario (Peñalba et al., 2011).

Las calcificaciones tienen como resultado el incremento de la rigidez arterial y el aumento de la presión aórtica central, eventos que se asocian con un mayor riesgo CV (Forcada et al., 2015).

#### **5.7.1.1 Fósforo en la alimentación:**

Existen tres fuentes dietéticas del fósforo (Puchulu et al., 2013) :

1. *El fósforo orgánico presente en los alimentos de origen animal*

Se encuentra naturalmente presente en las proteínas de alimentos de origen animal como los lácteos, carnes y huevos. Es hidrolizado en el tracto intestinal, absorbiéndose como fosfato (PO<sub>4</sub>) entre un 40 y 60%. Su absorción depende de la digestibilidad y biodisponibilidad del fósforo dietético. La digestibilidad del fósforo de los alimentos de origen animal es mayor que la de los alimentos de origen vegetal.

*2. El fósforo orgánico presente en los alimentos de origen vegetal*

Las frutas frescas y hortalizas aportan pequeñas cantidades de fósforo orgánico a diferencia de las legumbres, frutas secas y semillas donde se encuentra en forma abundante y naturalmente. El fósforo proveniente de los alimentos de origen vegetal se encuentra en forma de ácido fítico o fitato, unido al inositol de la fibra. Como el organismo humano no expresa la enzima fitasa la biodisponibilidad de esta fuente es de 10-30 %.

*3. El fósforo inorgánico proveniente de aditivos de alimentos procesados:*

El fósforo inorgánico, es el componente principal de aditivos alimentarios. Es el más biodisponible, ya que se absorbe a nivel intestinal más del 90%. Suele presentarse como sales de orto, piro y polifosfatos, que se disocian fácilmente y se absorben, utilizadas ampliamente en los alimentos procesados como bebidas colas, golosinas, amasados con chocolate y dulce de leche, galletitas, chacinados, embutidos, entre otros. Para identificar el fósforo oculto, es importante la lectura del rotulado alimentario, en la siguiente tabla detalla un resumen de los aditivos con fósforo inorgánico.

**Tabla N° 6- Resumen de los números INS de aditivos con fósforo aprobados por el Código Alimentario Argentino (CAA).**

Número INS
338 a 343
442
450 a 452

541
542
<i>Fuente: (Puchulu et al., 2013)</i>

La proteína y el fósforo están estrechamente relacionados en los alimentos. Generalmente en pacientes hemodialíticos se pretende seleccionar alimentos que presenten baja relación Fósforo/Proteínas (P/Pr), es decir el menor aporte de fósforo con el mayor aporte proteico de alto valor biológico (AVB), para lograr reducir las toxinas urémicas y mejorar la hemodinámica renal.

Las guías K/DOQI recomiendan un aporte de fósforo total de la dieta de entre 10 y 12 mg de fósforo por gramo de proteína (Barril Cuadrado et al., 2013).

<b>Tabla N° 7: Relación fósforo/ proteínas de AVB.</b>				
	<b>Cantidad (g)</b>	<b>Fósforo (mg)</b>	<b>Proteínas AVB (g)</b>	<b>Relación P/AVB</b>
Carne vacuna	150	271	31.6	8.6
Carne de ave	150	300	29	10.3
Carne de pescado	150	302	28	10.8
Leche	200	170	6	28.3
Huevos	50	97	6	16.2
Quesos blandos	50	65	5.2	12.5
Quesos semiduros	50	255	12.5	20.4
Quesos duros	15	105	5	21

*Fuente: Manual práctico de dietoterapia del adulto, cátedra de Nutrición de la Universidad de Buenos Aires. (Torresani, María Elena, 2009).*

La HD no es un método muy eficaz para la remoción de fósforo plasmático, con cada sección de 4 horas se eliminan 800 mg. Es por ello que generalmente se encuentra restringido y se utilizan quelantes de P con las comidas para disminuir su absorción (Andrés. E, 2005).

### **5.7.2 Alteraciones de calcio:**

Es el mineral más abundante del cuerpo humano, 99% de calcio (Ca) es parte del tejido óseo y dentario junto con el fósforo formando hidroxapatita, y un 1% forma parte de líquidos extracelulares, células y membranas de las células (Fernández A et al., 2011).

Está implicado en la excitabilidad neuromuscular, en la contractilidad cardíaca y coagulación sanguínea. Sus variaciones pueden inducir alteraciones en la función sistólica y diastólica, así como en la génesis de las arritmias cardíacas.

La hipocalcemia, denominado así a los valores de calcio menores a 8.6 mg/dL, provocan inestabilidad hemodinámica, contribuyen a reducir la contractilidad miocárdica, favoreciendo al desarrollo de insuficiencia y arritmias cardíacas (Rozman Borstnar, 2020).

Por otra parte, la hipercalcemia (valores de calcio mayores a 10.2 mg/dL) puede producir hipertensión arterial relacionada a vasoconstricción directa, arritmias y calcificaciones metastásicas anteriormente desarrolladas (Rozman Borstnar, 2020).

#### **5.7.2.1 Calcio en la alimentación**

El calcio es un mineral presente en alimentos de origen animal como vegetal. Se encuentra en los lácteos, como la leche, el yogur y algunos quesos. También dentro de los alimentos de origen animal, algunos pescados como la sardina tienen muy alto contenido en calcio, siempre que se lo consuma con el esqueleto.

Las fuentes vegetales la constituyen algunas verduras de hojas verdes, legumbres y frutas secas.

Generalmente la mayoría de los pacientes renales requieren suplementación debido a la disminución de su absorción intestinal por la deficiencia en vitamina D activa que presentan los pacientes con IRC, más la baja consecuente ingesta de P. Estos suplementos deben ser consumidos lejos de las comidas, para favorecer su absorción.

<b>Tabla N° 8: Contenido de calcio en alimentos.</b>		
<b>Alimentos</b>	<b>Porciones (ml /gramos)</b>	<b>Contenido en Ca (mg %)</b>
<b>Lácteos</b>		
Leche entera o descremada	200 ml (1 vaso)	210
Leche extra calcio		315
Queso gruyere, roquefort	30 g (2 dedos de la mano)	240
Queso mozzarella		150
Queso maquina	100 g (5 fetas)	400
Queso fresco (cottage, ricota, mascarpone)	30g (2 cucharadas soperas)	33
<b>Vegetales</b>		
Espinaca, acelga, brócoli, berro	100 g (½ taza cruda o 1 taza cocida)	100
Kiwi	100g (1 unidad mediana)	40
Naranja	150 (1 unidad mediana)	60
<b>Legumbres</b>		
Soja	100 g (1 taza cocida o ½ cruda)	200

Garbanzo		140
Porotos		140
Lentejas		40
<b>Pescados y mariscos</b>		
Sardinas enlatadas con hueso	60g	240
Mariscos	100 g	70
<b>Frutos secos</b>		
Almendras	30 g (30 almendras)	75
Avellanas o nueces	30 g	50
<b>Semillas</b>		
Semillas de sésamo	30 g (2 cucharadas)	300
Semillas de chía	30 g (2 cucharadas)	200
<b>Panificados</b>		
Pan integral de salvado	50 g (2 rebanadas)	40
<i>Fuente: Fundación Argentina Diabetes - Educación en diabetes. (Carreño, 2021).</i>		

### 5.7.3 Alteraciones de potasio:

El potasio (K) es un catión intracelular de marcada importancia en la síntesis de ADN y en el crecimiento intracelular, participa en el mantenimiento del equilibrio ácido-básico y es clave en el potencial de membrana en reposo que garantiza la excitabilidad celular y la contracción muscular (Magrans Buch, Charles. et al., 2016). La concentración sérica de potasio por debajo del límite inferior de la normalidad (hipopotasemia) o por encima del límite superior de la normalidad (hiperpotasemia)



generan alteraciones de la polarización de la membrana celular, que dan lugar a diversas manifestaciones clínicas, siendo las más graves las que afectan al sistema cardiovascular.

La hipopotasemia (concentración de potasio  $<3,8$  mEq/L), es un trastorno electrolítico frecuente en donde las manifestaciones cardíacas y neuromusculares se deben fundamentalmente a hiperpolarización de la membrana celular. Puede producir distintas arritmias, y ciertas alteraciones características en el electrocardiograma (ECG), (Ortíz, Patricia de Sequera. et al., 2021).

La hiperpotasemia (concentración de potasio  $> 5.5$  mEq/L) suele visualizarse cuando el FG ha descendido por debajo de 10-15 ml/min. Es una alteración electrolítica grave, que se manifiesta principalmente con trastornos de la conducción cardíaca y de la función neuromuscular, pero puede provocar arritmias ventriculares fatales en minutos (Ortíz, Patricia de Sequera. et al., 2021).

#### **5.7.3.1 Potasio en la alimentación:**

El potasio se encuentra en muchos alimentos, se puede obtener a través de frutas, verduras, frutos secos, legumbres, cereales integrales, leche, yogurt, carnes, aves, pescados, chocolate, dulce de leche, bebidas ricas en K (jugos naturales, comerciales, gaseosas e infusiones).

Así mismo el potasio es un ingrediente en aditivos y muchos de los sustitutos de la sal que las personas usan para reemplazar la sal de mesa, estos productos podrían elevar mucho las concentraciones en la sangre (NIH -National Institutes of Health, 2019).

La biodisponibilidad del potasio en la dieta está influenciada por el consumo de otros nutrientes que afectan el metabolismo del potasio: residuo ácido / base, fibra, carbohidratos y los métodos culinarios empleados.

En la técnica de lixiviación es posible eliminar un 40% del potasio, consiste en un proceso de remojo de vegetales crudos o congelados en agua durante al menos dos horas antes de cocinarlos para "sacar" parte del potasio de los alimentos (Bakris, George L & Olendzki, Barabara, 2023).

En cocción por hervido o doble cocción hay una mayor pérdida, hasta el 80-90% del potasio.

**Tabla N°9: Clasificación de verduras según el contenido en potasio.**

<b>Contenido en potasio</b>	<b>Grupo de verduras</b>
Bajo aporte (150 a 200 mg %)	Pepino - Zapallito - Calabaza.
Moderado aporte (200 a 300 mg %)	Ají - Berenjena - Puerro - Choclo - Espárrago - Tomate - Chauchas - Zapallo.
Alto aporte (300 a 400 mg %)	Acelga - Berro - Coliflor - Lechuga - Mandioca - Rabanito - Radicheta - Rapollo - Habas - Arvejas frescas - Remolacha - Champiñones.
Muy alto aporte (> 400 mg %)	Achicoria - Apio - Brócoli - Escarola - Espinaca - Hinojo - Alcaucil - Nabo - Zanahoria - Ajo - Batata - Papa.

*Fuente: Manual práctico de dietoterapia del adulto, cátedra de Nutrición de la Universidad de Buenos Aires. (Torresani, María Elena, 2009).*

**Tabla N° 10: Clasificación de frutas según el contenido en potasio.**

<b>Contenido en potasio</b>	<b>Grupo de verduras</b>
Bajo aporte (< a 150 mg %)	Pera - Sandía - Manzana.
Moderado aporte (150 a 200 mg %)	Ananá - Frutillas - Mandarina - Naranja.
Alto aporte (> 200 mg %)	Cereza - Ciruela - Damasco - Durazno - Kiwi - Limón - Melón - Pomelo - Banana

	- Higo - Uva.
<i>Fuente: Manual práctico de dietoterapia del adulto, cátedra de Nutrición de la Universidad de Buenos Aires. (Torresani, María Elena, 2009).</i>	

#### **5.7.4 Alteraciones de sodio:**

En etapas avanzadas de la ERC, se ve comprometida la osmolaridad plasmática y tonicidad celular, donde el cloruro de sodio juega un papel determinante. Cuando se incrementa el sodio sérico a valores mayores de 145 mEq/L, hipernatremia, tiene como consecuencia un aumento de sed y del tono simpático que lleva a expansión de volumen e hipertensión arterial en el paciente (Sevilla & Grovas, 2018).

Mientras que, cuando el sodio sérico baja a valores menores a 135 mEq/L, hiponatremia, se origina una caída de la osmolalidad sérica, con la consiguiente alteración de la vasoconstricción, que favorece a la aparición de episodios de hipotensión arterial tras diálisis y aparición de isquemia miocárdica.

Ambas situaciones, la hipertensión arterial y los episodios repetidos de hipotensión arterial, favorecen el desarrollo de cambios estructurales de miocardio, con hipertrofia ventricular izquierda, y en conjunto contribuyen finalmente a incrementar la morbimortalidad CV (Sevilla & Grovas, 2018).

##### **5.7.4.1 Sodio en la alimentación:**

Son seis las diferentes posibilidades de ingreso de sodio al organismo:

1. Sal (de cocina o gruesa y de mesa o fina)
2. Alimentos “salados”:
  - Fiambres y embutidos.
  - Alimentos en salmuera.
  - Productos snacks.
  - Caldos y sopas concentradas.
  - Conservas.
  - Mariscos.
3. Sodio contenido naturalmente en los alimentos.

Según el contenido natural de sodio en los alimentos, a estos se los clasifica en tres grupos: con bajo, moderado y alto contenido en sodio (Ver Tabla N° 11)

4. Agua.
5. Aditivos utilizados por la industria alimenticia.
6. Compuestos utilizados por la industria farmacéutica.

<b>Tabla N° 11: Clasificación de alimentos según el contenido en sodio</b>	
<b>Clasificación</b>	<b>Alimentos</b>
Muy bajo contenido en Na ( $< 40$ mg %)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cereales y harinas.</li> <li>● Vegetales y frutas frescas permitidas.</li> <li>● Aceites.</li> <li>● Azúcar y dulces caseros.</li> <li>● Infusiones naturales.</li> <li>● Panificados s/sal.</li> <li>● Aguas con muy bajo tenor en sodio.</li> </ul>
Bajo y moderado contenido en Na ( $\geq 40$ mg% y $< 240$ mg%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Leche, yogur, crema de leche.</li> <li>● Carnes y huevos.</li> <li>● Quesos con bajo contenido en Na.</li> <li>● Vegetales ricos en Na (acelga, apio, achicoria, escarola, espinaca, radicheta y remolacha)</li> <li>● Aguas con alto tenor en sodio.</li> </ul>
Alto contenido en Na ( $\geq 240$ mg %)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Queso de rallar.</li> <li>● Manteca y margarina.</li> <li>● Panificados con sal.</li> </ul>
<b>Fuente:</b> (Torresani Maria Elena, 2010).	

## **5.8 RECOMENDACIONES NUTRICIONALES**

Las recomendaciones nutricionales han de individualizar según los requerimientos de cada paciente, que permita aportar en cantidad adecuada los minerales como el sodio, potasio, fósforo y calcio, contemplando los valores bioquímicos de cada individuo. A continuación, se mencionan pautas dietéticas generales, recomendables para la alteración electrolítica mencionada en particular.

### **5.8.1 Sodio**

#### **5.8.1.1 Pautas dietéticas para pacientes con hipernatremia**

- Prefiera los alimentos frescos. El sodio se añade a muchos alimentos preparados o empacados que compra en el supermercado o en los restaurantes.
- Considerar que los quesos cuantos más duros son, mayor contenido de sodio tienen, por ejemplo, Parmesano, Reggiano, Goya, Sardo, entre otros.
- Cocine los alimentos desde cero en lugar de comer alimentos preparados, comidas "rápidas", alimentos congelados y enlatados que son altos en sodio. Cuando prepara su propia comida, usted controla lo que le pone.
- Preferir cocciones que otorguen sabor, evitar las desabridas, utilizar especias, hierbas y condimentos libres de sodio en lugar de la sal y caldos comerciales. Por ejemplo: orégano, tomillo, laurel, perejil, romero, cilantro, azafrán, entre otros.
- Evitar llevar la sal a la mesa a la hora de la comida
- Lave con agua los productos enlatados o con almíbar antes de consumirlos.
- Se debe controlar la ingesta de los jugos de frutas envasados, no se recomienda el consumo de alcohol, bebidas rehidratantes.
- Si se opta por sales dietéticas no adicionar cantidades elevadas, debido que su adicción en exceso aporta concentraciones de sodio y potasio importantes.
- Cuando se realizan las compras se debe observar la Información Nutricional en el envase de los alimentos, un valor diario de 20% o más significa que el alimento es alto en sodio. Busque las etiquetas en los alimentos que tengan

palabras como libre de sodio o libre de sal; o bajo en sodio, sodio reducido, o sin sal o sodio.

En los casos de **hiponatremia**, la no limitación del sodio en la dieta puede satisfacer la necesidad extra de dicho mineral.

## 5.8.2 Potasio

### 5.8.2.1 Pautas dietéticas para pacientes con hiperpotasemia

- Se debe evitar el ayuno prolongado, ya que la mayor salida de potasio de la célula se produce en el ayuno.
- Considerar que el estreñimiento aumenta la absorción a nivel colónico del potasio.
- Los vegetales que se vayan a consumir crudos deben pelarse ya que el potasio se encuentra principalmente en la piel.
- Seleccione alimentos con bajo contenido en potasio, por ejemplo, pera, sandía, manzana, pepino, zapallito, calabaza, entre otros. Considerar que productos integrales aportan cantidades significativas del mismo.
- Las verduras congeladas tienen menos potasio que las frescas, ya que en el proceso de escaldado al que son sometidas antes de la congelación se pierde potasio.
- No consumir nunca el agua de remojo ni la de cocción de frutas y verduras.
- Se aconseja lavar y desechar el líquido de los alimentos de conserva o almíbar, ya que estos alimentos pierden el potasio al estar mucho tiempo en contacto con el líquido.
- Hay que comprobar cuidadosamente las etiquetas nutricionales de productos como sustitutos de la sal y mezclas de hierbas bajas en sodio para asegurarse de que no contienen cantidades peligrosas de potasio.
- Algunas técnicas culinarias aconsejadas:  
*Remojo y cambio de agua:* En contacto con el agua los alimentos pierden potasio. Para conseguir eliminar la mayor cantidad posible se deben pelar bien, trocear en partes pequeñas para exponer más superficie al agua, y a las

3 horas cambiar el agua por otra limpia y dejar el alimento otra media hora más.

*Hervido:* Al hervir un alimento el potasio pasa al agua de cocción. Se debe hervir el alimento de 10 a 15 minutos y hacer un cambio de agua. Para conservar la textura del alimento es aconsejable tener preparada la segunda agua también hirviendo. Este líquido de cocción es muy rico en potasio ya que contiene todo el que han perdido los alimentos por lo que debemos desecharlo.

*Congelación:* la pérdida de potasio es superior si la verdura se congela antes de ponerla en remojo porque los cristales de hielo que se forman durante la congelación rompen las estructuras del alimento y después, al ponerla en remojo o cocerla con abundante agua, el potasio se desprende con más facilidad.

En los casos de **hipopotasemia**, la no limitación del potasio en la dieta puede satisfacer la necesidad extra de dicho mineral. No tendría beneficios las técnicas culinarias mencionadas con anterioridad.

### **5.8.3 Fósforo:**

#### **5.8.3.1 Pautas dietéticas para hiperfosfatemia**

- La mejor manera de moderar el fósforo en la alimentación es limitando los alimentos que contienen más fósforo, como los siguientes: Comidas rápidas, alimentos procesados, quesos untados, aguas saborizadas, entre otros.
- Muchos alimentos procesados tienen fósforo. Busque el fósforo o las letras "FOS" en las etiquetas de los ingredientes. Un aporte de 5 a 10% de fósforo se considera medio, un aporte de 10% o más de 100 mg, se considera alto (National Kidney Foundation, 2013).
- El tamaño de la porción es muy importante porque la mayoría de los alimentos contienen fósforo. Recuerde que una gran cantidad de alimentos bajos en fósforo pueden resultar en una comida con alto contenido de fósforo.

- Evitar el consumo de bebidas altas en fósforo como por ejemplo, licuados a base de leche y chocolate, leches chocolatadas, bebidas carbonatadas, bebidas energéticas, entre otras.
- En el caso de realizar comidas fuera del hogar, evite platos combinados o cazuelas. De postre, prefiera aquellos con preparaciones sencillas, evitar postres con chocolate, queso crema, helados y nueces, debido a que tienen una mayor cantidad de fósforo.

En los casos de **hipofosfatemia**, la no limitación del fósforo en la dieta puede satisfacer la necesidad extra de dicho mineral.

## **5.8.4 Calcio:**

### **5.8.4.1 Pautas dietéticas para hipercalcemia**

- Se deberá limitar el consumo de alimentos fuentes de calcio, como leches, quesos, yogurt, helados a base de leche, sardinas enlatadas con huesos comestibles, entre otros.
- Es importante leer la información nutricional de los alimentos, para evitar comprar productos con calcio añadido, por ejemplo, lácteos, cereales fortificados con calcio, productos de soya, jugos de frutas y sustitutos de la leche, entre otros.
- Considerar que alimentos de origen vegetal como legumbres, vegetales, tienen una menor biodisponibilidad de calcio.
- No consumir suplementos orales de calcio.

### **5.8.4.2 Pautas dietéticas para hipocalcemia**

- Se aconseja evitar la ingesta de productos lácteos junto con cereales integrales, legumbres, frutos secos o semillas oleaginosas, ya que estos alimentos son ricos en fitatos, los cuales disminuyen la biodisponibilidad del calcio presente en los lácteos.
- El contenido en fitatos disminuye con el proceso de remojo, es por eso que resulta un proceso útil en las legumbres, ya que favorece la absorción del calcio.



- A la hora de consumir leches chocolatadas tener en cuenta que el cacao tiene elevado contenido de oxalatos, lo cual aporta menor cantidad de calcio que si se tomara leche de forma natural.
- Ejemplo de alimentos vegetales ricos en calcio: brócoli, coliflor, coles de Bruselas, tofu, legumbres en general, bebidas vegetales enriquecidas con calcio, frutos secos y semillas.
- Con unos pocos minutos de exposición al sol se obtiene Vitamina D, la cual favorece la absorción de calcio en el intestino.
- Evitar el exceso de sodio y cafeína, ya que favorecen la eliminación renal de calcio.

Se aconseja que la ingesta de calcio sea constante, diaria, evitando períodos prolongados de ayuno, lo que implica repartir adecuadamente las ingestas y no «saltarse» ninguna comida (fundamentalmente el desayuno y la cena), evitando poner en marcha el mecanismo de resorción ósea para mantener constante la calcemia.

### 5.8.5 Recomendaciones de electrolitos en hemodiálisis

<b>Tabla N° 12: Recomendaciones de electrolitos en hemodiálisis</b>			
<b>Electrolitos</b>	<b>Cantidad recomendada</b>		
	<b>Manual práctico de dietoterapia del adulto</b>	<b>Grupo Garin</b>	<b>Guía EBPG (Directrices Europeas de Mejores Prácticas, por sus siglas en inglés)</b>
Sodio	<2300 mg/día Dependerá: de la presión arterial, peso interdialítico y nivel de función	2-3 g/día en HD	2000- 2300 mg de Na/día 5-6 g de NaCl

	renal residual.		
Potasio	1 mEq/ k/Kg PI/día o 2000-4000 mg/día. Se debe tener en cuenta las pérdidas en los vegetales sometidos a remojo previo y /o cocción abundante en medio acuoso.	2-4 g/día o 40 mg/kg/día	1950- 2700 mg potasio / día o 1 mmol/kg es recomendado
Fósforo	800- 1000 mg día o inferior a los 17 mg/Kg PI/día	800-1000 mg/día para conseguir unos niveles en plasma de 3,5-5,5 mg/dl	800 -1000 mg/ día
Calcio	<2300 mg/día En el caso de usar quelantes: 1500 mg aportado por los quelantes + 500 mg aportados por la ingesta.	2 g o 2000mg elemental/día	< 2000 mg (1500 mg quelante + 500 dietético)

Fuente: Elaboración propia, resumen de recomendaciones de Manual práctico de dietoterapia del adulto (Torresani, María Elena, 2009), Grupo de trabajo GARÍN (Alhambra-Expósito et al., 2019) y EBPG Guideline on Nutrition (Fouque et al., 2007).

## 5.9 Dietas basadas en plantas y sus beneficios en la ERC

Cada vez es mayor el número de publicaciones científicas que nos hablan de los beneficios de la inclusión de vegetales en la alimentación de los pacientes renales, recomendando la utilización de dietas basadas en vegetales en cualquier etapa de la ERC (Pérez y Torres, 2022). Estas dietas (dieta DASH o dieta mediterránea) recomiendan un alto consumo de alimentos vegetales (frutas, verduras, nueces, semillas, aceites, cereales integrales y legumbres), incluyendo o no cantidades pequeñas o moderadas de carne, pescado, huevos y lácteos.

**Tabla N° 13 : Investigaciones científicas sobre los beneficios de dietas basadas en plantas en la alimentación de pacientes con patologías renales.**

Estudio	Autor	Metodología	Resultados
¿Influye la dieta DASH (Dietary Approach to Stop Hypertension) baja en sodio en el desarrollo de la enfermedad renal crónica entre pacientes con alto riesgo vascular?	Yuzbashian E, Asghari G, Mirmiran P, Amouzegar-Bahambari P, Azizi F. Publicado en NefroPlus 2019;11(1):27-30	Estudio de cohortes prospectivo, anidado en una cohorte global de base poblacional y muestreo aleatorio por conglomerados. Se seleccionaron mujeres y varones mayores de 30 años procedentes de la cohorte global, con historial médico completo y evaluación dietética. Para el análisis de los subgrupos de riesgo se seleccionaron sujetos con disglucemia (1.100), dislipidemia	Una mayor adherencia al tipo de dieta DASH puede reducir el riesgo de la incidencia de ERC en pacientes con disglucemia, dislipidemia o cifras elevadas de PA. Por lo tanto, este tipo de dieta baja en sodio se podría recomendar como parte de la terapia preventiva para reducir la carga futura de estas enfermedades.

		(2.715) y con presión arterial (PA) elevada (2.089).	
Factores de riesgo dietético para la incidencia o progresión de la enfermedad renal crónica en personas con diabetes tipo 2 en la Unión Europea.	Daniela Dunker, María Kohl, Koon K. Teo, Jorge Heinze, Mahshid Dehgan, Catalina M. Clase, Peggy Gao , Salim Yusuf , Johannes FE Mann , Rainer Oberbauer Publicado en: Trasplante de diálisis de nefrología, volumen 30, número supl 4, agosto de 2015, páginas iv 76–iv 85,	El ensayo ONTARGET incluyó a 25 620 participantes, de 55 años o más, diagnosticados con enfermedad vascular o diabetes mellitus tipo 2 con daño de órgano terminal. Se incluyeron los 3088 participantes europeos con diabetes tipo 2, normo o microalbuminuria al inicio del estudio y sin información faltante sobre el resultado renal o los factores de confusión. Se registró un cuestionario cualitativo de frecuencia de alimentos una vez al inicio, aplicando la puntuación modificada del Índice alternativo de alimentación saludable (mAHEI).	Los participantes en el tercil más saludable (en donde se prioriza el consumo de frutas, verduras, cereales integrales, legumbres, frutos secos) de la puntuación mAHEI tuvieron un menor riesgo de incidencia o progresión de la ERC en comparación con los participantes en el tercil menos saludable. Si las personas con una calidad dietética subóptima (p. ej., mAHEI < 28) pudieran mejorar su dieta a un mAHEI de 28, se podría evitar el 3,2 % de la incidencia o la progresión de la ERC y el 10.0 % de las muertes en 5,5 años.
Efectos a corto plazo de la dieta DASH en adultos con enfermedad renal crónica moderada: un	Cristal C Tyson, Pao Hwa Lin, Leonor Corsiño , Bryan C Lote, Jennifer Allen, Shelly Savia, Huiman	En un estudio prospectivo de antes y después de la alimentación, 11 adultos con una tasa de	En comparación con el valor inicial, DASH aumentó modestamente el potasio sérico a la

estudio piloto de alimentación.	Barnhart, Chinazo Nwankwo, Jazmín Burroughs, Laura P Svetkey.	filtración glomerular estimada de 30-59 ml/min/1,73 m(2) e hipertensión tratada con medicamentos recibieron una dieta inicial reducida en sodio durante 1 semana seguida de una dieta DASH reducida en sodio durante 2 semanas. Los cambios en los electrolitos séricos y la PA se compararon antes y después del DASH.	semana, pero no tuvo un efecto significativo sobre el potasio a las 2 semanas. El bicarbonato sérico se redujo a las 2 semanas. No se observó hiperpotasemia incidente ni acidosis metabólica de nueva aparición. La PA clínica y la PA ambulatoria media de 24 horas no variaron. DASH redujo significativamente la PA media nocturna y mejoró las disminuciones porcentuales tanto en la PA sistólica nocturna como en la PA diastólica
---------------------------------	--	---	---

*Fuente: Elaboración propia, a través de los estudios: “¿Influye la dieta DASH baja en sodio en el desarrollo de la enfermedad renal crónica entre pacientes con alto riesgo vascular?” (Nieto, 2019), “Factores de riesgo dietético para la incidencia o progresión de la enfermedad renal crónica en personas con diabetes tipo 2 en la Unión Europea” (Dunkler et al., 2015) y “Efectos a corto plazo de la dieta DASH en adultos con enfermedad renal crónica moderada: un estudio piloto de alimentación” (Tyson et al., 2016).*

En función de destacar los beneficios de este tipo de régimen alimentario, podemos decir que:

- La idea de que la proteína animal tiene un "alto valor biológico" no es relevante en el contexto de una dieta mixta y no es una razón a priori para considerar que la proteína vegetal es inferior a la proteína animal.
- Las plantas son la única fuente dietética de fibra, lo que cambia el perfil de la microbiota intestinal hacia una mayor producción de compuestos antiinflamatorios y una producción reducida de toxinas urémicas.
- Las grasas vegetales, en particular el aceite de oliva, son antiinflamatorias y antiaterogénicas.
- Las dietas basadas en plantas tienen una carga de ácido endógena neta baja, lo que podría mitigar la acidosis metabólica en pacientes con ERC y potencialmente retrasar la progresión de la enfermedad renal.
- El fósforo vegetal está ligado al fitato y es menos biodisponible que el fósforo animal; en consecuencia, muchos alimentos de origen vegetal tienen una proporción favorable de proteína y fósforo.
- La restricción de alimentos vegetales como estrategia para prevenir la hiperpotasemia priva a los pacientes con ERC de los posibles efectos beneficiosos de estos alimentos; las plantas con bajo contenido de potasio brindan opciones para aquellos que necesitan restringir su consumo de potasio.

---

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

### 6. METODOLOGÍA DE TRABAJO

#### 6.1 Tipo de estudio

El presente estudio tiene un diseño metodológico observacional, de carácter descriptivo y corte transversal. Debido a que no se requiere manipulación de las variables y la toma de datos se efectuará en un tiempo único.

#### 6.2 Población y muestra

Corresponden a la totalidad de pacientes crónicos de ambos sexos con insuficiencia renal crónica, que reciben tratamiento sustitutivo de hemodiálisis en el centro renal de la localidad de San Antonio Oeste, provincia de Río Negro.

#### 6.3 Criterios de inclusión

- Pacientes adultos que se realicen tratamiento sustitutivo de hemodiálisis.
- Pacientes sexo femenino y masculino, que asistan durante los meses de noviembre-diciembre del año 2022 y enero-febrero del año 2023.
- Pacientes que hayan leído y firmado el formulario de consentimiento informado.

#### 6.4 Criterios de exclusión

- Personas que no asistan regularmente al centro de diálisis de San Antonio Oeste.
- Pacientes con estudios bioquímicos incompletos.
- Pacientes que estén ausentes, no se encuentren lúcidos y/o estén descompensados al momento de la recolección de datos.

---

## RECOLECCIÓN DE DATOS

---

### 7. RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 7.1 Plan de procedimientos:

Para la recopilación de los datos, se solicitó permiso mediante una nota (Anexo N°1) al director y nefrólogo del Centro Renal de San Antonio Oeste, con la finalidad que autorice el ingreso a la institución para realizar el estudio. Así mismo el director del establecimiento elaboró una constancia que certifica la ejecución de la investigación (Anexo N°2).

Esta institución cuenta 31 pacientes, distribuidos en cuatro grupos:

1. Pacientes que hemodializan lunes - miércoles y viernes, en un primer turno de 6:30 a.m. a 10:30 am.
2. Pacientes que hemodializan lunes - miércoles y viernes, en un segundo turno de 12:30 p.m. a 16.30/17.00 pm.
3. Pacientes que hemodializan martes- jueves y sábados, en un primer turno de 6:30 a.m. a 10:30 am.
4. Pacientes que hemodializan martes- jueves y sábados, en un segundo turno 12:30 p.m. a 16.30/17.00 pm.

La información fue recolectada en el en el periodo de noviembre-diciembre del año 2022 y enero-febrero del año 2023, en los cuales se asistió durante dos días consecutivos por mes, en ambos turnos (turno mañana y turno tarde).

Por principios éticos, para proteger la salud y la confidencialidad de la información, previo a dar inicio a la investigación se obtuvo la aprobación de Consentimiento Informado, por parte de cada participante que forma parte del servicio de HD (Anexo N° 3).



## 7.2 Técnicas e instrumentos:

Se procedió a tomar los siguientes parámetros clínicos y antropométricos básicos: Edad, altura, talla, índice de masa corporal (IMC) calculado con la fórmula:  $\text{Peso seco (kg.)} \div \text{talla}^2 \text{ (m)}$ .

Las herramientas para la obtención del IMC fueron suministradas por la propia institución. Evaluando de la siguiente forma:

- **Peso seco:** Fue evaluado a través de una balanza mecánica estandarizada con altímetro, donde se posicionó al individuo sin calzado y abrigo en su placa de apoyo, de manera erguida y con los pies juntos. Los pacientes fueron pesados al final de la sesión de diálisis para así aumentar la fiabilidad de los resultados.
- **Talla/ Altura:** Fue evaluado con el altímetro propio de la balanza, para obtener el valor adecuado, se tomó como referencia la superficie de la cabeza y a su vez, el individuo debió posicionarse de manera recta con la cabeza alineada y mirada al frente.

Aquellos pacientes que no deseaban sacarse el calzado o abrigo se le descontaba 1 cm o 500 g al peso o talla final. Los datos obtenidos fueron registrados en una planilla individual (Anexo N° 4).

Para obtener datos bioquímicos de electrolitos, de sodio, potasio, fósforo y calcio, se emplearon las historias clínicas de cada paciente. Se tomaron como parámetro los siguientes valores:

- **Calcio:** <8.6 mg/dL (hipocalcemia), 8.6-10.2 mg/dL (valor normal) y >10.2 mg/dL (hipercalcemia).
- **Fósforo:** <2.5 mg/dL (hipofosfatemia), 2.5-4.5 mg/dL (valor normal) y >4.5 mg/dL (hiperfosfatemia).
- **Potasio:** <3.8 mmol/L (hipopotasemia), 3.8-5.5 mmol/L (valor normal) y >5.5 mmol/L (hiperpotasemia).
- **Sodio:** <135 mmol/L (hiponatremia), 135-145 mmol/L (valor normal) y >145 mmol/L (hipernatremia).

Asimismo, se realizó una frecuencia de consumo alimentario a cada participante, la cual fue confeccionada y utilizada en el consenso SEDYT de España, que tenía

como finalidad evaluar la nutrición de pacientes en diálisis (Huarte-Loza et al., 2006). La misma se modificó con la finalidad de incluir los grupos de carnes vacunas, cerdo, pollo y quesos de pasta blanda (Anexo N°5)

Dicho método se completó durante el periodo de intradiálisis. En el cual se entrevistó y asistió individualmente, dedicando el tiempo necesario a cada uno de los participantes, dado que el acceso vascular empleado en el tratamiento dificulta la escritura y movilidad por parte de los mismos.

Para estimar los pesos de los alimentos, sus equivalencias en medidas caseras y construir el concepto del tamaño de una porción promedio, se utilizó modelos visuales de alimentos en diferentes porciones habitualmente consumidos y tablas de relación peso/volúmenes impresos, realizados por las licenciadas en nutrición Marisa Vázquez y Alicia Witriw (Alicia M. Witriw & Marisa B. Vázquez, 1997). En el cual los alimentos se agruparon en 4 grupos: cereales y derivados, hortalizas, frutas y carnes.

La ingesta de electrolitos se calculó a partir de la composición química de los grupos de alimentos contenidos en la frecuencia de consumo (Anexo N°5). Para ello se empleó la Tabla de composición de alimentos del programa SARA (Sistema de Análisis de Registro de Alimentos), proporcionada por el Ministerio de Salud de la Nación (Acuña, Mario et al., 2021). A fin de calcular el contenido de minerales diario, se tabularon los datos en Microsoft Excel. Los cuales fueron comparados con las diferentes recomendaciones de electrolitos establecidas en la tabla N°12.

Para los grupos de alimentos precocinados, fiambres y embutidos, pescado azul, pescado blanco y pastas, se promediaron los electrolitos (calcio, fósforo, potasio, sodio) de alimentos que lo integran, los cuales se detallan a continuación:

- Alimentos precocinados: milanesa de pollo prefrita congeladas, nuggets o patitas de pollo, bocaditos de pescado, milanesa de pescado prefrito, milanesas de soja prefritas, milanesa de arroz prefritas, papas prefritas congeladas.
- Fiambre y embutidos: bondiola (fiambre), cantimpalo, chorizo seco, fiambre de cerdo, jamón cocido, jamón crudo, longaniza, morcilla, mortadela, paleta (fiambre), salame, salchicha viena, salchicha parrillera, chorizo crudo.

- Pastas: fideos frescos crudos, fideos secos crudos, ñoquis de papa artesanal crudo, ravioles artesanal crudos, capelletis frescos artesanal crudos, capelletis deshidratados envasados crudos.
- Pescado Azul: anchoa en aceite, atún al natural, atún en aceite, lomito fresco, caballa, sardina al natural, sardina en aceite, pejerrey.
- Pescado Blanco: merluza, merluza enlatada en agua y aceite, lenguado, abadejo.

Para la valoración nutricional no se consideró la ingesta de suplementos o consumo de fármacos por parte de los pacientes.

---

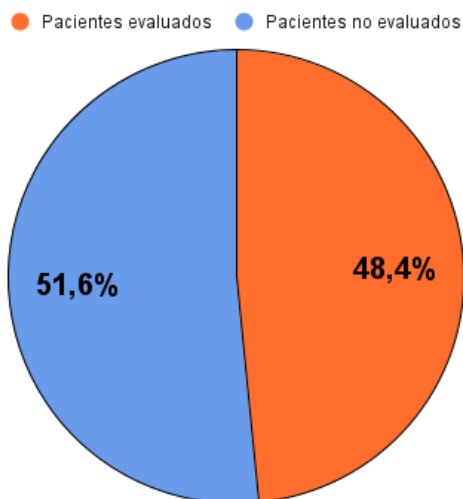
## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

---

### 8. RESULTADOS

#### Población estudiada

**Gráfico N°1:** Distribución de los pacientes hemodializados que asisten al Centro Renal de San Antonio Oeste.



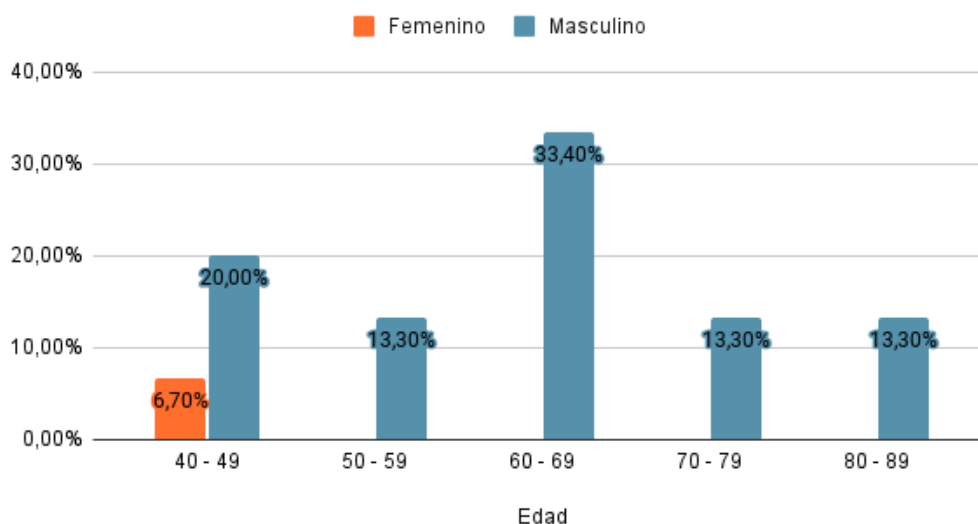
*Fuente: Elaboración propia, a través de los datos generales obtenidos de los pacientes que hemodializan en el Centro Renal de San Antonio Oeste.*

#### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS:**

La población total que acude al Centro Renal de San Antonio Oeste es de 31 pacientes que hemodializan en cuatro grupos de 7 a 8 integrantes, de los cuales 15 pacientes (48.4%) son los que cumplieron con los requisitos de inclusión. Los restantes 16 pacientes (51.6%) no cumplían los requisitos, debido a que no se encontraban lúcidos, estaban descompensados, no presentaban laboratorios completos o se encontraban ausentes al momento de la recolección de datos.

## Edades y género:

**Gráfico N°2:** Distribución por edad y género de los pacientes hemodializados que asisten al Centro Renal de San Antonio Oeste.



*Fuente: Elaboración propia, a través de los datos generales obtenidos de los pacientes que hemodializan en el Centro Renal de San Antonio Oeste.*

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS:

Según los datos obtenidos de los pacientes del Centro Renal de San Antonio Oeste que son sometidos a hemodiálisis, la edad oscila de 40 a 89 años en una población de 15 personas, en donde el rango de 40 a 49 años está conformado por una totalidad de 3 masculinos (20%), el género femenino representa el (6.70%). El rango de 50 a 59 años está conformado por 2 masculinos (13.3%). Las edades de 60 a 69 años están conformadas por 5 masculinos (33,4%), las edades de 70 a 79 años está conformada por 2 masculinos (13,3%) y las edades de 80-89 años está representada por 2 masculinos (13,3%).

## Índice de masa corporal

**Tabla N°14: Distribución del estado nutricional según índice de masa corporal de los pacientes en hemodiálisis del Centro Renal de San Antonio Oeste.**

<b>IMC</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Bajo Peso	0	0%
Normopeso	5	33,4%
Sobrepeso	4	26,6%
Obesidad I	4	26,6%
Obesidad II	1	6,7%
Obesidad III	1	6,7%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

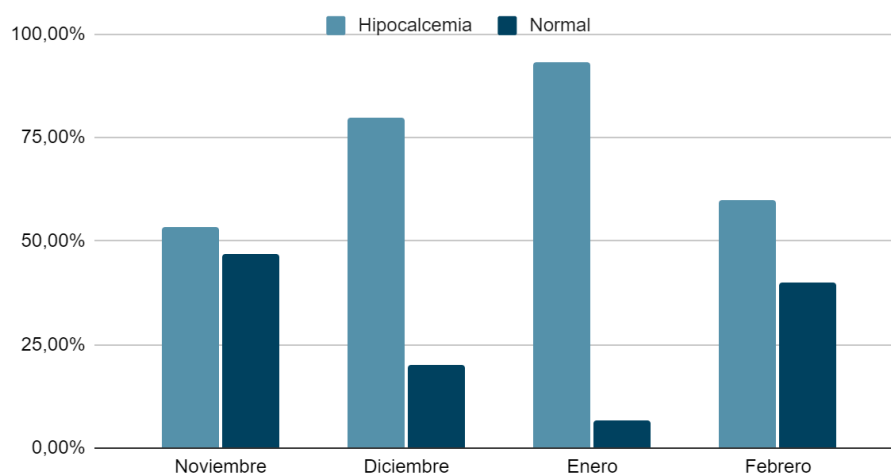
*Fuente: Elaboración propia, a través de los datos antropométricos obtenidos de los pacientes que hemodializan en el Centro Renal de San Antonio Oeste.*

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS:**

Según datos obtenidos acorde a la categorización del estado nutricional propuesto por la OMS conforme al IMC, se tiene que: un 33,4 % de la población estudiada se encuentran dentro de la clasificación de estado nutricional normal, seguido de sobrepeso 26,6%, obesidad tipo I con un porcentaje del 26,6%, por otro lado, también se tiene un porcentaje del 6,7% que se encuentra en obesidad tipo II y el otro 6,7% en obesidad tipo III. Lo que representa que un 66,6% de los individuos evaluados presentan malnutrición por exceso de peso, donde la situación inflamatoria por el acumulo de tejido adiposo constituye un riesgo cardiovascular.

## Calcio

**Gráfico N°3:** Valores de calcio según laboratorios en paciente en hemodiálisis, desde noviembre del 2022 a febrero del 2023.



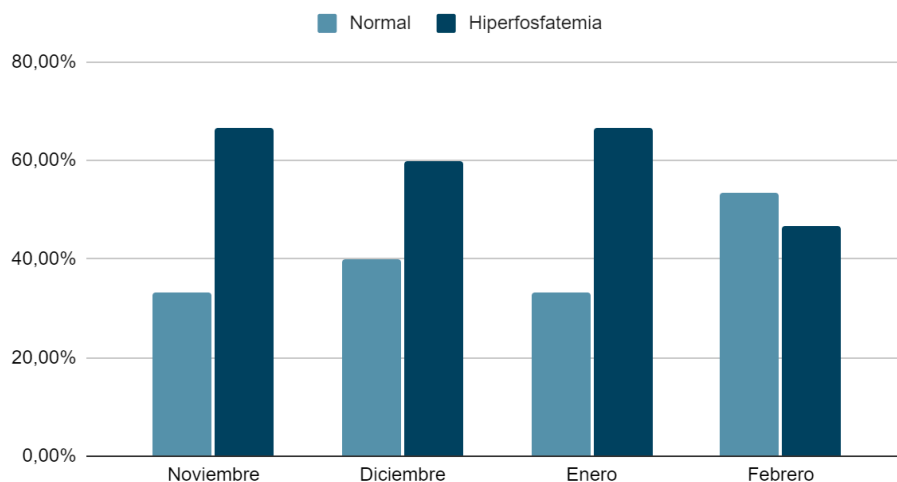
*Fuente: Elaboración propia, a través de la historia clínica de los pacientes en hemodiálisis del Centro Renal de San Antonio Oeste.*

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS:**

En el gráfico N°3 se observa que los valores de calcio en sangre varían de acuerdo con los diferentes meses. Durante el mes de noviembre del año 2022, un total de 8 pacientes (53.30%) presentaban hipocalcemia, 7 pacientes (46.7%) valores normales. En el mes de diciembre del año 2022, 12 pacientes (80%) poseían hipocalcemia, los restantes 3 pacientes (20%) poseían valores normales de calcio. En el mes de enero del año 2023, 14 pacientes (93.3%) presentaban hipocalcemia, 1 solo paciente (6.7%) presentaba valores normales. Durante el mes de febrero del año 2023, 9 pacientes (60%) poseían hipocalcemia, los restantes 6 pacientes (40%) poseían valores normales de calcio en sangre. Se visualiza que, durante los meses mencionados con anterioridad, predominan valores por debajo del límite de normalidad lo que ocasiona hipocalcemia, situación que puede afectar al sistema cardiovascular.

## Fósforo

**Gráfico N°4:** Valores de fósforo según laboratorios en paciente en hemodiálisis, desde noviembre del 2022 a febrero del 2023.



*Fuente: Elaboración propia, a través de la historia clínica de los pacientes en hemodiálisis del Centro Renal de San Antonio Oeste.*

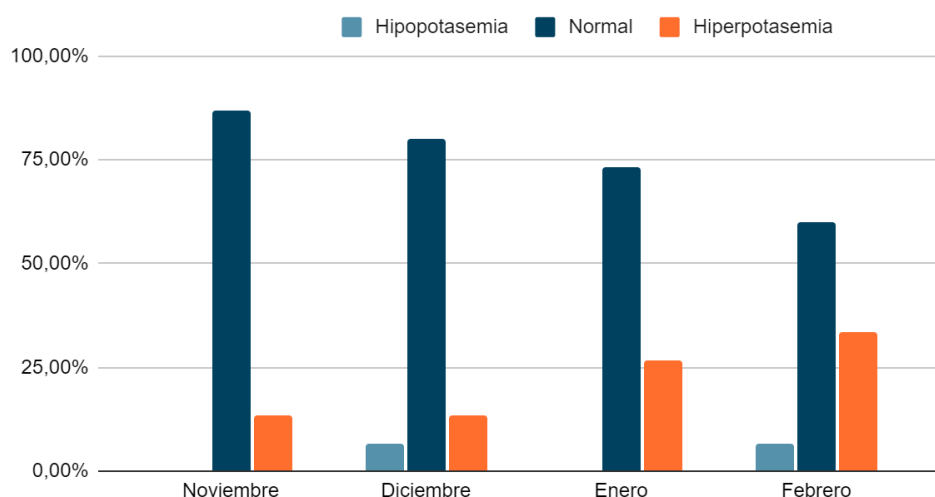
### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS:**

En el gráfico N°4 se observa que los valores de fósforo en sangre varían de acuerdo con los diferentes meses. Durante el mes de noviembre del año 2022, un total de 5 pacientes (33,3%) presentan valores normales fósforo, 10 pacientes (66,7%) presentaban hiperfosfatemia. En el mes de diciembre del año 2022, 6 pacientes (40%) poseían valores normales, 9 pacientes (60%) poseían hiperfosfatemia. En el mes de enero del año 2023, se repiten los valores obtenidos en el mes de noviembre, un total de 5 pacientes (33,3%) presentan valores normales fósforo, 10 pacientes (66,7%) presentaban hiperfosfatemia. Durante el mes de febrero del año 2023, 8 pacientes (53,3%) presentaban valores normales, los restantes 7 pacientes (46,7%) presentaban hiperfosfatemia. Se visualiza que predomina en los individuos hemodializados niveles elevados de fósforo, la hiperfosfatemia es un factor relevante para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.



## Potasio

**Gráfico N°5:** Valores de potasio según laboratorios en paciente en hemodiálisis, desde noviembre del 2022 a febrero del 2023.



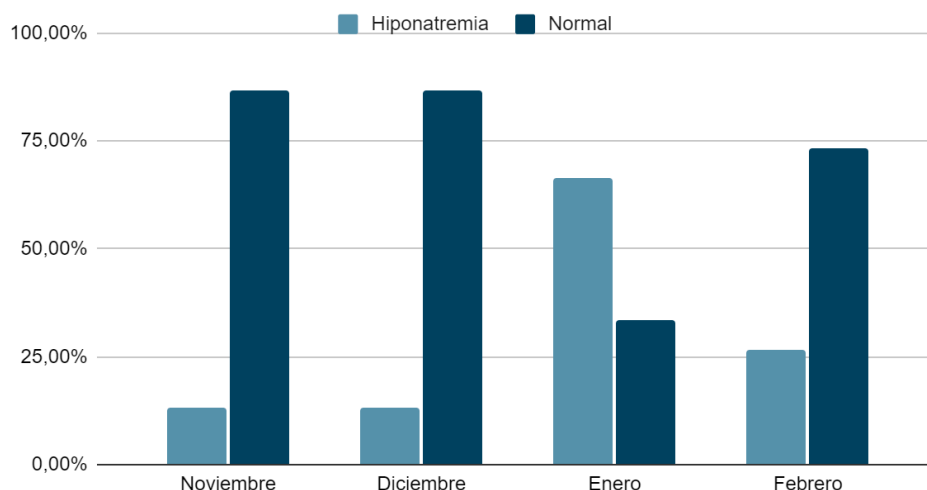
*Fuente: Elaboración propia, a través de la historia clínica de los pacientes en hemodiálisis del Centro Renal de San Antonio Oeste.*

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS:

En el gráfico N°5 se observa que los valores de potasio en sangre varían de acuerdo con los diferentes meses. Durante el mes de noviembre del año 2022, un total de 2 pacientes (13,3%) presentan valores hiperpotasemia, 13 pacientes (86,7%) presentaban valores normales. En el mes de diciembre del año 2022, 1 paciente poseía hipopotasemia (6,7%), 12 pacientes (80%) poseían valores normales y 2 pacientes (13,3%) poseían hiperpotasemia. En el mes de enero del año 2023, 11 pacientes (73,4%) presentaban valores normales y 4 pacientes (26,6%) hiperpotasemia. Durante el mes de febrero del año 2023, 1 paciente poseía hipopotasemia (6,7%), 9 pacientes (60,1%) valores normales y 5 pacientes (33,3%) presentaban hiperpotasemia. Se visualiza que en esta población es mayoritario los valores normales de potasio, seguido por los valores de hiperpotasemia que se incrementan a partir del mes de diciembre, siendo minoritario los valores de hipopotasemia. Los desequilibrios del potasio pueden generar alteraciones de la polarización de la membrana celular, lo que aumenta la morbimortalidad por ECV.

## Sodio

**Gráfico N°6:** Valores de sodio según laboratorios en paciente en hemodiálisis, desde noviembre del 2022 a febrero del 2023.



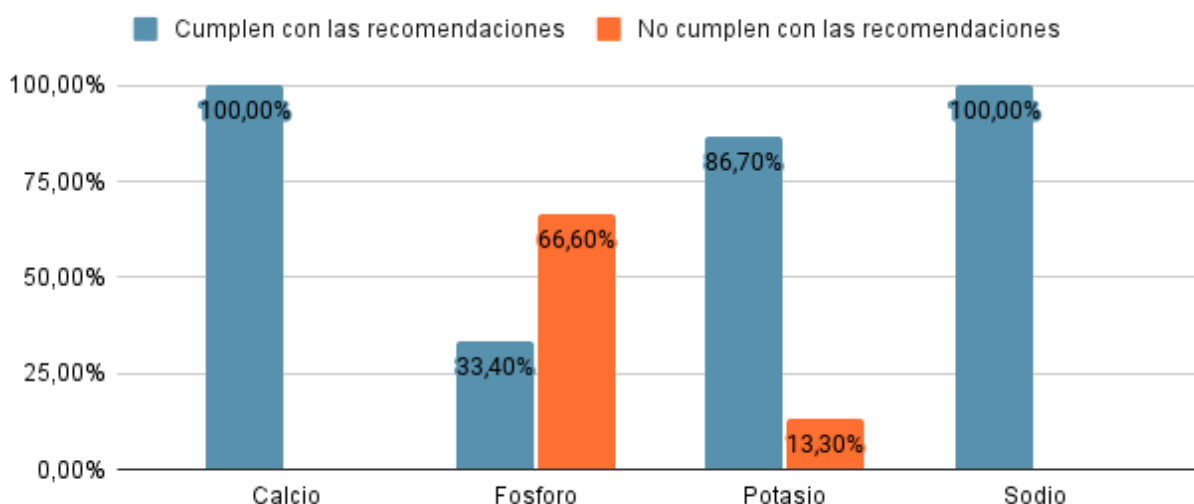
*Fuente: Elaboración propia, a través de la historia clínica de los pacientes en hemodiálisis del Centro Renal de San Antonio Oeste.*

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS:

En el gráfico N°6 se observa que los valores de sodio en sangre varían de acuerdo con los diferentes meses. Durante el mes de noviembre del año 2022, un total de 2 pacientes (13,3%) presentaban hiponatremia, 13 pacientes (86,7%) valores normales. En el mes de diciembre del año 2022, se repiten los valores del mes de noviembre, (13,3%) presentaban hiponatremia, 13 pacientes (86,7%) valores normales. En el mes de enero del año 2023, 10 pacientes (66,6%) presentaban hiponatremia, 5 pacientes (33,3%) presentaban valores normales. Durante el mes de febrero del año 2023, 4 pacientes (26,6%) poseían hiponatremia, los restantes 11 pacientes (73,4%) poseían valores normales de sodio en sangre. Se percibe que durante el mes de enero predominan valores por debajo del límite de normalidad, la hiponatremia contribuye a incrementar la morbimortalidad cardiovascular.

## Frecuencias de consumo

**Gráfico N°7:** Análisis de frecuencia de consumo de acuerdo a las recomendaciones de electrolitos establecidas en el Manual Práctico de Dietoterapia del Adulto.



*Fuente: Elaboración propia, a través de las frecuencias de consumo realizadas a los pacientes en hemodiálisis del Centro Renal de San Antonio Oeste.*

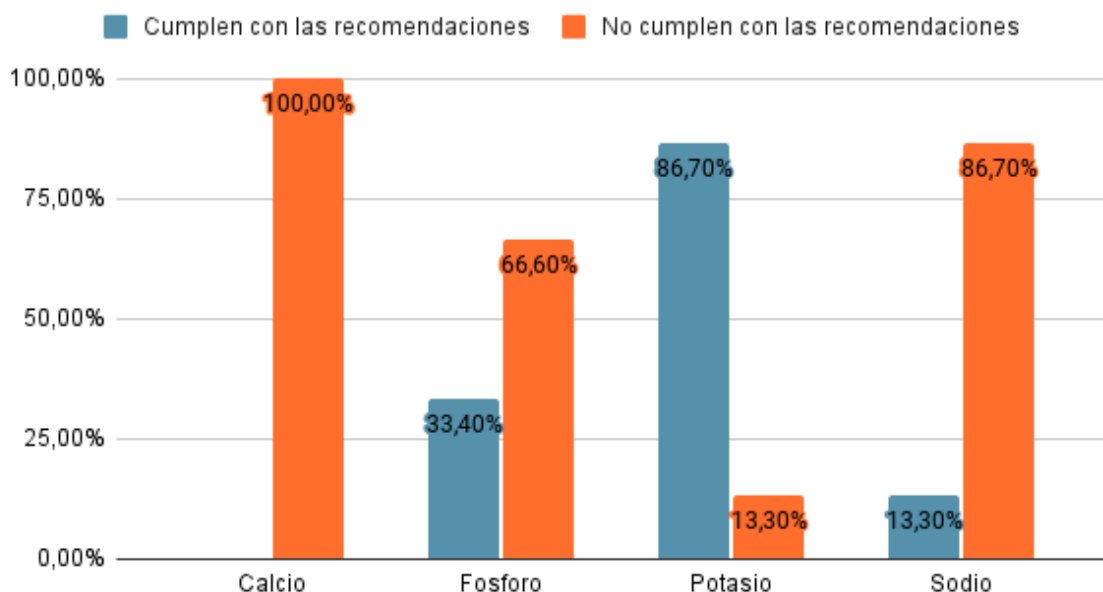
### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS:

En el gráfico N°7 a través de los datos obtenidos de las frecuencias de consumo realizada, se visualiza que 15 pacientes (100%), debido a la ausencia de un valor mínimo de ingesta, cumplen con las recomendaciones de calcio, aportando diariamente a través de los alimentos <2300 mg/día, dentro del cual 4 pacientes (26.7%) poseen una ingesta menor a 500 mg/día, 7 pacientes (46.6%) poseen una ingesta igual a 500 mg/día, los 4 pacientes (26.7%) restantes una ingesta superior a 500 mg/día.

En cuanto al fósforo se observa que, 35 pacientes (33.40%) cumplen con las recomendaciones diarias adecuadas 800-1000 mg/día, mientras que los 10 pacientes restantes (66,60%) no cumplen dichas recomendaciones, excediéndose en su ingesta.

Son mayoritarios los pacientes que cumplen las recomendaciones adecuadas de potasio, 13 pacientes (86.7%) ingieren dicho mineral en el rango de 2000-4000 mg/día, 2 pacientes (13.3%) exceden a las recomendaciones. En tanto, los 15 pacientes (100%) cumplen con las recomendaciones diarias de sodio <2300 mg/día.

**Gráfico N°8:** Análisis de frecuencia de consumo de acuerdo con las recomendaciones de electrolitos establecidas por Grupo de trabajo Garín.



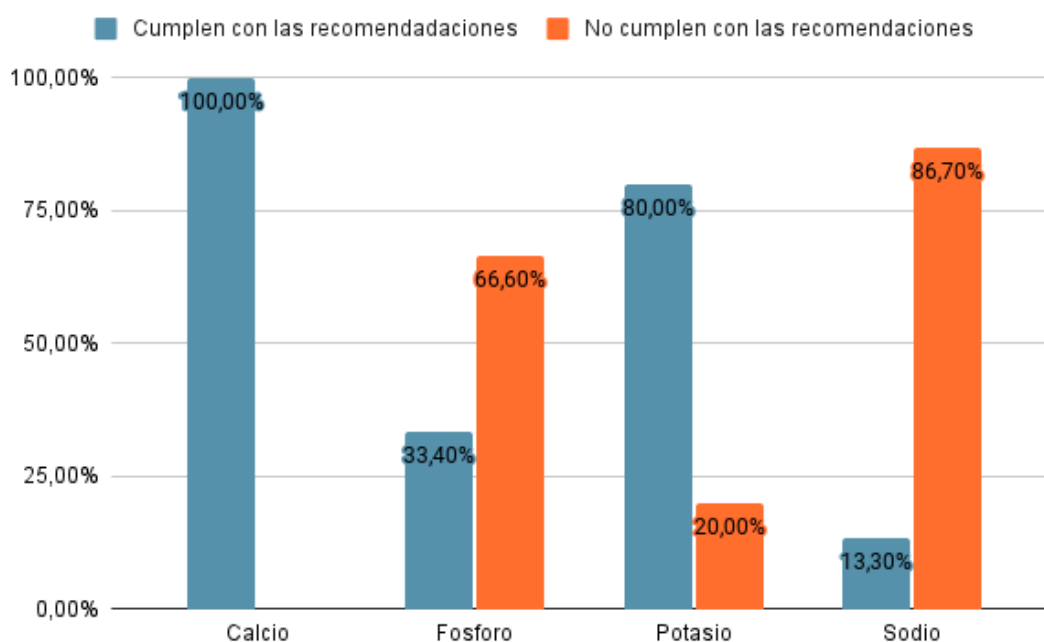
*Fuente: Elaboración propia, a través de las frecuencias de consumo realizadas a los pacientes en hemodiálisis del Centro Renal de San Antonio Oeste.*

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS:**

En el gráfico N°8 a través de los datos obtenidos de las frecuencias de consumo realizadas, se observa que 15 pacientes (100%) no llegan a cubrir con la alimentación las recomendaciones diarias de 2 g o 2000mg elemental/día de calcio. En cuanto al sodio, 2 pacientes (13.3%) cumplen con las recomendaciones establecidas de 2000-3000 mg/día, 13 (86.7%) pacientes no cubren las recomendaciones.

Las cifras del potasio y fósforo son semejantes a las del gráfico N°7, dado que las recomendaciones de ingesta del grupo Garín y las brindadas por el Manual Práctico de Dietoterapia del Adulto son iguales, por lo que 35 pacientes (33.40%) cumplen con las recomendaciones diarias de fósforo, 10 pacientes restantes (66,60%) excediéndose a la ingesta de fósforo. Son 13 (86.7%) los pacientes que cumplen las recomendaciones adecuadas de potasio 2000-4000 mg/día, 2 pacientes (13.3%) exceden a las recomendaciones.

**Gráfico N°9:** Análisis de frecuencia de consumo de acuerdo con las recomendaciones de electrolitos establecidas por la Guía EBPG.



*Fuente: Elaboración propia, a través de las frecuencias de consumo realizadas a los pacientes en hemodiálisis del Centro Renal de San Antonio Oeste.*

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS:**

En el gráfico N°9 a través de los datos obtenidos de las frecuencias de consumo realizada, se observa que la totalidad de pacientes (100%) cumplen con las recomendaciones diarias de calcio de < 2000 mg, debido a que se reitera lo del grafico N°7, donde no se establece un límite mínimo de ingesta.

Las cifras de fósforo son semejantes a los gráficos 7 y gráfico 8, dado que no varía su recomendación diaria de 800-1000 mg/día, por lo que 35 pacientes (33.40%) cumplen con las recomendaciones, mientras que los 10 pacientes restantes (66,60%) exceden a su ingesta.

En cuanto al sodio, 2 pacientes (13.3%) cumplen con las recomendaciones establecidas de 2000-2300 mg/día, 13 (86.7%) pacientes no cubren las recomendaciones.

Un total de 12 pacientes (80%) cumplen con las cantidades recomendadas de potasio de 1950- 2700 mg/día, mientras que 3 pacientes (20%) exceden las recomendaciones establecidas.

---

## DISCUSIÓN

---

### 9. DISCUSIÓN

La prevalencia de malnutrición es frecuente en pacientes que reciben tratamiento sustitutivo de hemodiálisis. El 66,6% de la población evaluada presenta factores de riesgo cardiovasculares relacionados a la malnutrición por exceso de peso. Sin embargo, el exceso de peso puede proteger a los pacientes frente a los factores catabólicos propios de la patología y tratamiento sustitutivo, en un periodo corto de tiempo.

En un estudio realizado en el Hospital Churruca-Vizca de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (María Clara One et al., 2012), que incluyó 75 pacientes en quienes se determinó el estado nutricional (EN) mediante la obtención del IMC, que se clasificaba en: IMC menor a 23 (bajo peso), IMC 23 a 25 (normal), IMC 25.1 a 27 (sobrepeso), y más de 27.1 kg/m<sup>2</sup> (obesidad), se obtuvo como resultado que el 28% de los pacientes presentaba desnutrición, 19% de los pacientes estado nutricional normal, 15% de los pacientes sobrepeso y el 38 % de los pacientes obesidad.

En este trabajo si se utilizaba el mismo punto de corte, el porcentaje de desnutrición sería del 20%, 13,4% de los pacientes presentaría estado nutricional normal, 20% de los pacientes presentaría sobrepeso y 46,6% de los individuos obesidad. En comparación, en el Centro Renal de San Antonio Oeste, son minoritarios los pacientes con desnutrición y estado nutricional normal, predominando la malnutrición por exceso.

El IMC es un indicador que podría complementarse con otras herramientas, como antropometría de pliegues, circunferencias o bioimpedancia, para hacer una valoración más exacta del estado nutricional, que permita diferenciar los compartimentos grasos y musculares.

Todos los pacientes del Centro Renal de San Antonio Oeste presentaron en los meses evaluados algún evento de hipocalcemia, lo que aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, debido a las alteraciones que puede

producir, puesto que favorece al desarrollo de insuficiencia y arritmias cardíacas. La hipocalcemia puede ser atribuida a la escasa ingesta de alimentos fuentes de calcio, situación visualizada en las frecuencias de consumo, para evitar un incremento del fósforo a través de los mismos.

Comparados con las recomendaciones del grupo Garín, se puede concluir que los pacientes no cumplen con las recomendaciones de calcio establecidas, y que la escasa ingesta de alimentos fuentes puede contribuir con las alteraciones bioquímicas de calcio. Sin embargo, las recomendaciones establecidas por el Manual Práctico de Dietoterapia del Adulto y la Guía EBPG, hablan de no sobrepasar un límite, pero no de un aporte mínimo, por lo que los pacientes cumplen el 100% de las recomendaciones, sin embargo el aporte de calcio alimenticio de algunos pacientes es muy deficiente.

El 46.6% de los pacientes poseen una ingesta igual a 500 mg/día de calcio, por lo que la sustancias quelantes sería una alternativa para aquellos individuos que a su vez presenten hiperfosfatemia, dado que habría un aporte total de calcio de 2000 mg/día (1500 mg quelante + 500 dietético).

En el presente estudio hay que destacar que más del 60% de pacientes ha padecido de alteraciones químicas de fósforo por sobrepasar los límites de normalidad, en consecuencia, se genera la hiperfosfatemia. Esta situación puede relacionarse con la ingesta excesiva de dicho mineral, dado que en las frecuencias de consumo obtenidas se observa que un 66.6% de los individuos exceden a las recomendaciones nutricionales de fósforo establecidas.

La hiperfosfatemia contribuye en el desarrollo de las calcificaciones vasculares que perjudican al sistema cardíaco, aumentando de esta manera la morbimortalidad CV. Al ser un mineral presente en diversos grupos de alimentos, por ejemplo, alimentos de origen animal como lácteos, carnes y huevos, alimentos procesados, alimentos de origen vegetal como legumbres o frutas frescas, su limitación para evitar una ingesta elevada resulta dificultosa, dado que el consumo de estos grupos de alimentos es frecuente en la población de pacientes estudiados, destacándose los productos alimenticios de origen animal.

Los valores en sangre de potasio en la población evaluada han sido mayoritariamente dentro del rango de normalidad, sin embargo, aproximadamente el 25% de los pacientes ha padecido alguna alteración del mismo, en donde

predominaron los casos de hiperpotasemia y fueron minoritarios los casos de hipopotasemia. Alteraciones en el potasio conllevan a variaciones en la polarización de la membrana celular que afectan al sistema cardiovascular, lo que implica un riesgo cardiovascular.

En los pacientes evaluados, el 13,3% al 20% (de acuerdo con la recomendación utilizada), exceden a la ingesta, favoreciendo a la hiperpotasemia. Las frecuencias de consumo evidencian que ninguno de los pacientes emplea métodos de cocción que permitan minimizar el contenido de potasio, como el remojo y cambio de agua, hervido con cambio de agua o congelación. La mayoría de ellos expresa consumir, en los casos posibles, la fruta con cáscara entera o sin retirar almíbar.

Gran porcentaje de los pacientes del Centro Renal de San Antonio Oeste, presentan valores de normalidad de sodio, sin embargo, los casos de hiponatremia son relevantes, especialmente durante el mes de Enero, en donde 66.6% de los pacientes presentaban hiponatremia.

La hiponatremia persistente se asocia con diferentes cambios patológicos en el sistema cardiovascular, lo que contribuye finalmente a incrementar la morbimortalidad.

Los medicamentos como antidepresivos, diuréticos para el control de la presión arterial, las altas temperaturas durante la época de verano en que se tomaron los datos, que genera la pérdida de sodio a través del sudor, podrían influenciar en la disminución de los valores de sodio.

En las frecuencias de consumo dependiendo los rangos de recomendación de ingesta diaria utilizados, se observa que el 86.7% o el 100% no cumplían a las mismas. Solamente se registró el ingreso de sodio contenido naturalmente en los alimentos, no se contabilizó el cloruro de sodio añadido o utilizado en cocción, lo que podría modificar los resultados obtenidos.



---

## CONCLUSIÓN

---

### 10. CONCLUSIÓN

La ERC es una patología permanente, irreversible y de progresión continua que tiene como forma de tratamiento sustitutivo de la función renal la hemodiálisis. Esta modalidad permite que el paciente se sienta mejor y prolongue el tiempo de vida, sin embargo, requiere que los pacientes construyan un proceso de cambio para adaptarse y adherirse a la terapia sustitutiva y nutricional aconsejada.

Con el avance de la ERC y el inicio de la hemodiálisis, los pacientes tienen una alta prevalencia de desarrollar ECV, la cual se potencia con las alteraciones electrolíticas y el estado de malnutrición.

En el Centro Renal de San Antonio Oeste nos encontramos con una población susceptible a padecer enfermedades cardíacas, dado que el 66,6% de los pacientes evaluados presenta factores de riesgo relacionados a la malnutrición por exceso de peso.

Así mismo exhibieron riesgo de desarrollar ECV por alteraciones electrolíticas, en los meses evaluados todos los pacientes presentaron algún evento de hipocalcemia, aproximadamente el 60% ha padecido de alteraciones químicas de fósforo, el 25% de los pacientes ha padecido alguna alteración del potasio y la mayoría de los pacientes presentaban valores normales de sodio, sin embargo los casos de hiponatremia fueron predominantes durante el mes de Enero donde el 66.6% de los pacientes presentaban hiponatremia.

Las alteraciones bioquímicas de electrolitos varían constantemente mes a mes, si se sostienen en el tiempo se incrementa la probabilidad de generar cambios estructurales y funcionales cardíacos, que conlleva a un aumento de la morbimortalidad.

A su vez, los hábitos alimentarios y técnicas culinarias reflejadas en las frecuencias de consumo, benefician a la progresión de la enfermedad renal crónica, donde se destaca el alto consumo de carnes y derivados, productos alimenticios procesados, escasa ingesta de lácteos, que favorecen a la hiperfosfatemia e hipocalcemia. No se

evidencian la utilización de técnicas culinarias para disminuir el contenido de potasio.

Las dietas basadas en vegetales resulta una alternativa nutricional beneficiosa en esta población, dado que contribuye a reducir las toxinas urémicas, mejora la acidosis metabólica, presentan una relación favorable de fósforo/proteína, aportan grasas que son antiaterogénicas y antiinflamatorias, reduciendo de esta manera el avance de la ERC.

La terapia de sustitución renal con hemodiálisis mediante el líquido dializante adecuado y los hábitos alimentarios acorde al ionograma y patología presente, permiten ajustar la concentración de electrolitos, con la finalidad de minimizar las complicaciones clínicas y reducir la tasa de muertes por enfermedad cardiovascular en los pacientes que hemodializan.

Es por ello que se considera importante el acceso de los pacientes a un profesional nutricionista, para mejorar la educación alimentaria, efectuar valoraciones nutricionales combinando diferentes herramientas para obtener un diagnóstico certero y coadyuvar a una mejor evaluación, seguimiento y tratamiento nutricional, brindando planes de alimentación acorde a las patologías, sin restricciones innecesarias, situación socioeconómica y necesidades nutricionales de cada paciente.

---

## ANEXOS

---

### 11. ANEXOS

#### 11.1 ANEXO N° 1:

#### SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

San Antonio Oeste, 01 de Noviembre del 2022.

Señor:  
Dr. Olivera Gaston  
Director del Centro Renal San Antonio Oeste

**REF. SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACION “ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR EN HEMODIÁLISIS: ANÁLISIS DE ELECTROLITOS Y HÁBITOS ALIMENTARIOS COMO FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN PACIENTES DEL CENTRO RENAL DE SAN ANTONIO OESTE”.**

Mediante la presente reciba un cordial saludo, el motivo de la misma es para solicitar a su persona la autorización correspondiente para realizar la investigación del Trabajo de Final de Grado (TFG): **“Enfermedad cardiovascular en hemodiálisis: análisis de electrolitos y hábitos alimentarios como factores de riesgo cardiovascular en pacientes del Centro Renal de San Antonio Oeste”**, de elaboración propia y dirigido por la Licenciada en Nutrición Indelman, María Federica.

A llevarse a cabo en personas adultas que asisten y hemodializan en el Centro Renal de San Antonio Oeste.

Esperando una respuesta favorable me despido con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente.



HEREDIA MARIANA BELÉN  
41-089-895

## 11.2 ANEXO N° 2:

### CONSTANCIA DE REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

San Antonio Oeste, 18 de Diciembre del 2023.

#### CENTRO RENAL DE SAN ANTONIO OESTE

El que suscribe, en representación del **Centro Renal de San Antonio Oeste**, dejo constancia que **Heredía Mariana Belén, D.N.I: 41.089.895**, realiza investigación en la institución para el Trabajo de Final de Grado (TFG): "**Enfermedad cardiovascular en hemodiálisis: análisis de electrolitos y hábitos alimentarios como factores de riesgo cardiovascular en pacientes del Centro Renal de San Antonio Oeste**", dirigido por la Licenciada en Nutrición Indelman, María Federica, desde el mes de Noviembre del año 2022.

El presente aval se extiende para ser presentado anate la Universidad Nacional de Río Negro.

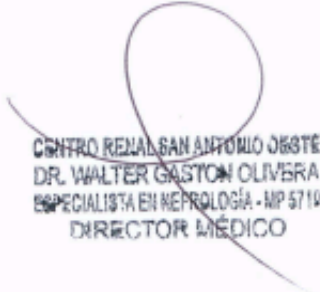
Sin otro motivo en particular, saludo atentamente.

Firma:

Aclaración:

D.N.I:

Sello:

  
CENTRO RENAL SAN ANTONIO OESTE  
DR. WALTER GASTÓN OLIVERA  
ESPECIALISTA EN NEFROLOGÍA - NP 5710  
DIRECTOR MÉDICO

DNI: 27452352

### 11.3 ANEXO N° 3:

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para satisfacción de los derechos del paciente, como instrumento favorecedor del correcto uso de los datos obtenidos, y en cumplimiento de la Ley general de Sanidad.

Yo \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_  
expongo que fui invitado/a a participar en un estudio de investigación a cargo de Heredia Mariana, estudiante de Licenciatura en Nutrición, que tiene como objetivo conocer el estado nutricional y parámetros de laboratorio de un grupo de pacientes dializados del Centro Renal de San Antonio Oeste.

Para ser participante es importante que conozca:

- Que su participación es voluntaria.
- Que la información obtenida será confidencial y usada para la investigación sin revelar su identidad.

Para el estudio se necesitará realizar algunos procedimientos que no implican ningún riesgo para su salud como:

- Toma de peso
- Toma de talla.

**Firma:**

**Aclaración:**

## 11.4 ANEXO N° 4:

### FICHA DE DATOS

\_\_\_\_\_ DATOS GENERALES \_\_\_\_\_

Apellido y nombre:

Edad:

Sexo:

\_\_\_\_\_ DATOS ANTROPOMÉTRICOS \_\_\_\_\_

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

Talla: \_\_\_\_\_ cm

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

## 11.5 ANEXO N° 5:

CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO					
Nombre y apellido:					
Alimentos	Medida casera	Técnica culinaria*	Mes**	Semana**	Día**
Carnes					
<i>Vacuna</i>					
<i>Cerdo</i>					
<i>Pollo</i>					
<i>Embutidos</i>					
<i>Vísceras</i>					
Pescados					
<i>Blanco</i>					
<i>Azul</i>					
<i>Mariscos</i>					
Huevos					
Verduras					
Frutas					
Legumbres					
Pan blanco					
Pan integral					
Cereales de desayuno					
Pastas					
Arroz					
Lácteos y derivados					

<i>Leche</i>					
<i>Yogur</i>					
<i>Postres lácteos</i>					
Quesos					
<i>Untables</i>					
<i>Pasta blanda</i>					
<i>Semiduros</i>					
<i>Duros</i>					
Grasas					
<i>Oliva</i>					
<i>Girasol</i>					
<i>Manteca</i>					
<i>Margarina</i>					
<i>Mayonesa</i>					
Frutos secos					
Azúcar, miel					
Dulces, chocolate					
Bollería, pastelería					
Alimentos precocinados					
Bebidas					
<p>*Indíquese si es frito, a la plancha, guisado, horno, natural, conserva, entero, semidesnatado u otros.</p> <p>**Indíquese el número de veces que se ha consumido en ese período.</p>					



## 11.6 ANEXO N° 6:

<b>Tabla de Composición Química</b>				
<b>ALIMENTOS</b>	<b>Na (mg)</b>	<b>K (mg)</b>	<b>P (mg)</b>	<b>Ca (mg)</b>
<b>Leche fluida</b>				
Entera	57	137	95	123
Parcialmente descremada	55	138	109	120
Totalmente descremada	49	153	10	
Postres de leche listos para consumir	93	160	133	112
<b>Yogur</b>				
Entero	59	172	114	125
Parcialmente descremado	75	177	125	110
<b>Quesos</b>				
Queso unttable entero	74	148	97	
Queso unttable descremado	106	260	198	116
Queso pasta blanda	569,5	66,8	405,05	452
Queso pasta semidura	732	97	476	646
Queso pasta dura	998	66	698	996
<b>Huevo</b>				
Entero	135	138	213	56
Yema	65	114	510	
Clara	186	142	28	
<b>Carnes</b>				
Carne vacuna promedio	66	321	187	12
Pollo promedio	73	270	193	12
Pescado promedio	172	291	224	26
Pescado azul promedio	615,7	318,7	329,1	197,1
Pescado blanco promedio	188,7	279,5	250,2	22
Cerdo promedio	99	380	233	2
Vísceras promedio	316	207	218	8
Mariscos promedio	157	231	215	56
<b>Embutidos y chacinados</b>				
Promedio general	1245	255,2	185,3	13,9
<b>Vegetales</b>				
Promedio general	37,3	336	69	37
<b>Frutas</b>				
Promedio general	7	202	20	21
<b>Cereales y derivados</b>				
Pastas promedio general	250	182,5	142	123
Arroz blanco	4	78	93	9
Arroz Integral	7	427	433	21
Fideos Secos	7	162	150	18

Cereales de desayuno	725	90	50	7
<b>Legumbres</b>				
Promedio general	17	1047	349	78
<b>Pan</b>				
Pan blanco promedio	245	138	131	22
Pan salvado promedio	320	295	219	70
<b>Bollería y pastelería</b>				
Galletitas	323	99	174	44
Galletitas dulces	233	41	111	345
Bizcocho de grasa	628	148	143	35
Facturas rellenas	47,9	96,3	78,6	13,2
Facturas simples	54,7	91,4	93,7	10,5
<b>Azúcares y dulces</b>				
Azúcar		2		1
Mermelada común	13	90	17	30
Mermelada light	48	106	1,5	30
Miel/Arrope	4	52	4	6
Alfajor dulce de leche o de Maicena	157	151	141	128
Cacao en polvo	504	712	315	141
Dulce de leche	122	393	257	322
Caramelos duros	38	5	3	3
Caramelos masticables	30	10	4	3
<b>Cuerpos grasos</b>				
Aceite de girasol	0	0	0	0
Aceite de oliva	3	1		1
Margarina	925	41	22	29
Manteca	223	15	24	15
Frutos secos	163	706	392	124
Mayonesa	833	20	21	8
<b>Alimentos precocinados</b>				
Promedio general	396,4	298,14	154,4	23,3
<b>Bebidas</b>				
Jugos concentrados	3	119	7	7
Gaseosas	4	1	13	3

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

### 12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, Mario, Canel, Oscar N, Greco, Gabriela, Jaime, Cecilia, Procupet, Adriana, Weisman, Clarisa, Wilner, Alejandro, Alegría, Leandro, & Markiewicz, María Belén. (2021, agosto). Banco de Recursos de Comunicación del Ministerio de Salud de la Nación | Manual de consulta rápida ERC. Ministerio de Salud Argentina. <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/manual-de-consulta-rapida-erc>
- Aguilera, A., Marrón, B., & Ortiz, A. (2009). Patogénesis de la malnutrición en pacientes en diálisis con énfasis en los aspectos más específicos de la diálisis peritoneal. *Diálisis y Trasplante*, 30(2), 57-62. [https://doi.org/10.1016/S1886-2845\(09\)70972-5](https://doi.org/10.1016/S1886-2845(09)70972-5)
- Alegre, J. R., Alles, A., Angerosa, M., Bianchi, M. E., Dorado, E., Etchegoyen, M. C., Fayad, A., Greloni, G., Inserra, F., Mazziotta, D., Pennacchiotti, G., Diez, G. R., Torales, S., Torres, M. L., Varela, F., & Villagra, A. (2013). Documento de Consenso: Implicancia de la proteinuria en el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad renal crónica. *Revista de nefrología, diálisis y trasplante*, 33(4), 233-248. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2346-85482013000400007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2346-85482013000400007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Alhambra-Expósito, M.-R., Molina-Puerta, M.-J., Oliveira, G., Arraiza-Irigoyen, C., Fernández-Soto, M., García-Almeida, J.-M., García-Luna, P.-P., Gómez-Pérez, A.-M., Irlles-Rocamora, J.-A., Molina-Soria, J.-B., Pereira-Cunill, J.-L., Rabat-Restrepo, J.-M., Rebollo-Pérez, I., Serrano-Aguayo, P., & Vilches-López, F.-J. (2019). Recomendaciones del grupo GARIN para el tratamiento dietético de los pacientes con enfermedad renal crónica. *Nutrición Hospitalaria*, 36(1), 183-217. <https://www.redalyc.org/journal/3092/309260651027/html/>
- Alicia M. Witriw & Marisa B. Vázquez. (1997). *Modelos Visuales de Alimentos y tablas de relación peso/volumen* (1° edición). Edición del Autor.

- <https://filadd.com/doc/vazquez-m-modelos-visuales-de-alimentos-pdf>
- Almudena Vega Martínez & Juan Manuel López Gómez. (2020, junio 24). Alteraciones Cardiovasculares en la Enfermedad Renal Crónica | Nefrología al día. <http://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-alteraciones-cardiovasculares-enfermedad-renal-cronica-179>
- Andrés. E. (2005). ¿La hemodiálisis convencional es diálisis adecuada? de Nefrología y Registros Autonómicos. Nefrología, 25, 10-14. <http://www.revistanefrologia.com/es-la-hemodialisis-convencional-es-dialisis-articulo-X0211699505031063>
- Antón Jiménez, Manue, & Abellán Van Kan, Gabon. (2006). Tratado de geriatría para residentes. International Marketing & Communication, S.A. <https://www.segg.es/tratadogeriatría/main.html>
- Bakris, George L & Olendzki, Barabara. (2023, abril). Patient education: Low-potassium diet (Beyond the Basics). Uptodate. <https://www.uptodate.com/contents/low-potassium-diet-beyond-the-basics#disclaimerContent>
- Barril Cuadrado, G., Barril-Cuadrado, G., Puchulu, M. B., Puchulu, M. B., Sánchez Tomero, J. A., & Sánchez-Tomero, J. A. (2013). Tablas de ratio fósforo/proteína de alimentos para población española. Utilidad en la enfermedad renal crónica. Nefrología, 33(3), 362-371. <https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2013.Feb.11918>
- Borah, M. F., Schoenfeld, P. Y., Gotch, F. A., Sargent, J. A., Wolfsen, M., & Humphreys, M. H. (1978). Nitrogen balance during intermittent dialysis therapy of uremia. Kidney International, 14(5), 491-500. <https://doi.org/10.1038/ki.1978.154>
- Caravaca, M. C. G. (2004). Obesidad y mortalidad en pacientes con insuficiencia renal avanzada. Nefrología, 24(5), 453-462. <http://www.revistanefrologia.com/es-obesidad-mortalidad-pacientes-con-insuficiencia-articulo-X0211699504017311>
- Carreño, N. (2021, julio 13). El calcio y la salud: ¿Cuánto necesito y de dónde puedo obtenerlo? Fundación Argentina Diabetes. <https://argentinadiabetes.org/el-calcio-y-la-salud-cuanto-necesito-y-de-donde->

puedo-obtenerlo/

- Carrero, J. J., Stenvinkel, P., Cuppari, L., Ikizler, T. A., Kalantar-Zadeh, K., Kaysen, G., Mitch, W. E., Price, S. R., Wanner, C., Wang, A. Y. M., ter Wee, P., & Franch, H. A. (2013). Etiology of the Protein-Energy Wasting Syndrome in Chronic Kidney Disease: A Consensus Statement From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *Journal of Renal Nutrition*, 23(2), 77-90. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2013.01.001>
- Castro, A. I. R., González, C. M. R., & Caballero, L. M. R. (2020). Desnutrición en pacientes con enfermedad renal crónica hemodializados en el Hospital Regional de Coronel Oviedo. *Medicina Clínica y Social*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.52379/mcs.v4i2.116>
- Clínica Alemana. (2020, febrero). Aprendamos de factores de riesgo cardiovascular. *Clínica Alemana*, 17, 8. <https://www.clinicaalemana.cl/centro-de-extension/material-educativo/factores-de-riesgo-cardiovascular>
- Contreras, F., Esguerra, G., Espinosa, J. C., Fajardo, L., & Tomás, U. S. (2006). CALIDAD DE VIDA Y ADHESIÓN AL TRATAMIENTO EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA EN TRATAMIENTO DE HEMODIÁLISIS.
- Díez, J. (2004). Enfermedad renal y patología cardiovascular. Bases fisiopatológicas de la asociación. *Nefrología*, 24, 21-26. <http://www.revistanefrologia.com/es-enfermedad-renal-patologia-cardiovascular-bases-articulo-X0211699504030674>
- Dunkler, D., Kohl, M., Teo, K. K., Heinze, G., Dehghan, M., Clase, C. M., Gao, P., Yusuf, S., Mann, J. F. E., & Oberbauer, R. (2015). Dietary risk factors for incidence or progression of chronic kidney disease in individuals with type 2 diabetes in the European Union. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 30(suppl\_4), iv76-iv85. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfv086>
- ENNyS 2. (2019). Resultados preliminares de la Segunda Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENNyS 2) 2018-2019. Prevalencia de Enfermedad Renal Crónica en Argentina. Ministerio de Salud Argentina. <https://slanh.net/wp-content/uploads/2020/04/Datos-de-prevalencia-de-ERC-ENNyS2-Argentina-1.pdf>
- Facts About Chronic Kidney Disease. (2020, mayo 15). National Kidney Foundation.

- <https://www.kidney.org/atoz/content/about-chronic-kidney-disease>
- FAO- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). Por qué la nutrición es importante | Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición (CIN2). <https://www.fao.org/about/meetings/icn2/photo-contest/why-nutrition-matters/es/>
- Farré, A. L., & Miguel, C. M. (2009). Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación BBVA. Fundación BBVA. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=429356>
- Fernández A, Sosa P, & Setton D. (2011). Calcio y Nutrición—Sociedad Argentina de Pediatría. <https://www.sap.org.ar/docs/calcio.pdf>
- Flores, J. C., Alvo, M., Borja, H., Morales, J., Vega, J., Zúñiga, C., Müller, H., & Münzenmayer, J. (2009). Enfermedad renal crónica: Clasificación, identificación, manejo y complicaciones. *Revista médica de Chile*, 137(1), 137-177. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872009000100026>
- Forcada, P., Melgarejo, E., & Echeverri, D. (2015). Cuantificación de la rigidez arterial: De lo básico a lo clínico. *Revista Colombiana de Cardiología*, 22(2), 69-71. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2015.05.001>
- Fouque, D., Vennegeer, M., ter Wee, P., Wanner, C., Başçi, A., Canaud, B., Haage, P., Konner, K., Kooman, J., Martín-Malo, A., Pedrini, L., Pizzarelli, F., Tattersall, J., Tordoir, J., & Vanholder, R. (2007). EBPG guideline on nutrition. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 22 Suppl 2, ii45-87. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfm020>
- Fresenius Kidney Care. (2018). Causas de la enfermedad renal crónica. <https://www.freseniuskidneycare.com/es/kidney-disease/ckd/causes>
- González Juanatey, J. R. (2007). Riñón y enfermedad cardíaca. 94. <https://secardiologia.es/images/publicaciones/libros/2007-sec-monografia-rinon.pdf>
- González Parra, E., González Parra, E., González Casaus, M. L., González Casaus, M. L., Ortiz, A., Ortiz, A., Egido, J., & Egido, J. (2011). FGF-23 y fósforo: Implicaciones en la práctica clínica. *Nefrología*, 2(5), 4-11. <https://doi.org/10.3265/NefrologiaSuplementoExtraordinario.pre2011.Jul.1106>

- Gorostidi, M., Santamaría, R., Alcázar, R., Fernández-Fresnedo, G., Galcerán, J. M., Goicoechea, M., Oliveras, A., Portolés, J., Rubio, E., Segura, J., Aranda, P., de Francisco, Á. L. M., del Pino, M. D., Fernández-Vega, F., Górriz, J. L., Luño, J., Marín, R., Martínez, I., Martínez-Castelao, A., ... Ruilope, L. M. (2014). Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. *Nefrología*, 34(3), 302-316. <https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2014.Feb.12464>
- Hemodiálisis Fuentes Ecatepec. (2019, junio 19). ¿Cuáles son los riesgos de una Hemodiálisis? *Hemodiálisis Fuentes Ecatepec*. <https://hemodialisisfuentesecatepec.com/cuales-son-los-riesgos-de-una-hemodialisis/>
- Hidalgo, S. H., Álvarez, R. C., & Miravalles, A. L. (2007). PRINCIPIOS FÍSICO-QUÍMICOS DE LA HEMODIÁLISIS. *Seden - Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*. [https://formacion.seden.org/publicaciones\\_articulodet.asp?idioma=&pg=publicaciones\\_revistadet.asp&buscar=&id=129&idarticulo=1802&Datapageid=4&intlnicio=1](https://formacion.seden.org/publicaciones_articulodet.asp?idioma=&pg=publicaciones_revistadet.asp&buscar=&id=129&idarticulo=1802&Datapageid=4&intlnicio=1)
- Honda, H., Qureshi, A. R., Axelsson, J., Heimbürger, O., Suliman, M. E., Barany, P., Stenvinkel, P., & Lindholm, B. (2007). Obese sarcopenia in patients with end-stage renal disease is associated with inflammation and increased mortality. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 86(3), 633-638. <https://doi.org/10.1093/ajcn/86.3.633>
- Huarte-Loza, E., Barril-Cuadrado, G., Cebollada-Muro, J., Cerezo-Morales, S., Coronel-Díaz, F., Doñate-Cubells, T., Fernández-Giraldez, E., Izaguirre-Boneta, A., Lanuza-Luengo, M., Liébana-Cañada, A., Llopis-López, A., Ruperto, M., & Traver-Aguilar, J. (2006). Nutrición en pacientes en diálisis. *Consenso SEDYT. Diálisis y Trasplante*, 27(4), 138-161. [https://doi.org/10.1016/S1886-2845\(06\)71055-4](https://doi.org/10.1016/S1886-2845(06)71055-4)
- Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. (2017). Aceptabilidad y consumo de alimentos: Tercer eslabon de la SAN. <https://www.fao.org/in-action/capacitacion-politicas-publicas/cursos/ver/en/c/2>

84763/

- Jose Mataix Verdú. (2009). Tratado de nutrición y alimentación (Tomo 2). Océano.
- Joshua J. Zaritsky. (2015, marzo). La hemodiálisis (para Adolescentes)—Nemours KidsHealth. <https://kidshealth.org/es/teens/hemodialysis.html>
- Kim, H. J. (2021). Metabolic Acidosis in Chronic Kidney Disease: Pathogenesis, Clinical Consequences, and Treatment. *Electrolytes & Blood Pressure: E & BP*, 19(2), 29-37. <https://doi.org/10.5049/EBP.2021.19.2.29>
- López-Jiménez, F., & Cortés-Bergoderi, M. (2011). Obesidad y corazón. *Revista Española de Cardiología*, 64(2), 140-149. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2010.10.010>
- Magrans Buch, Charles., Hernández, Evangelina., & Bolaños Ibars, Esther Victoria. (2016). Hemodiálisis y enfermedad renal crónica. *Ciencias médicas*.
- María Clara One, María Ines García, Liliana Andrade, J. Perez Loredo, & Ricardo Martínez. (2012). Evaluación del estado nutricional en pacientes con insuficiencia renal crónica en tratamiento de hemodiálisis. 32(2), 86-95. <http://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/209>
- Martínez Fernández, I., & Saracho, R. (2009). El fósforo y sus implicaciones clínicas. *Nefrología*, 29(5), 41-50. <https://doi.org/10.3265/NEFROLOGIA.2009.29.S.E.noID.35.free>
- Martínez, V. (2022, febrero 17). La enfermería en la hemodiálisis. *Oceano Medicina*. <https://ar.oceanomedicina.com/nota/enfermeria-arg/la-enfermeria-en-la-hemodialisis/>
- Meditip. (2022, noviembre 23). Peso Seco: Conceptos básicos para pacientes renales. *Meditip, el portal de la salud*. <https://www.meditip.lat/pacientes/peso-seco-conceptos-basicos-para-pacientes-renales/>
- Menchú, M. T. (1992). Revisión de las metodologías para estudios del consumo de alimentos. En *Revisión de las metodologías para estudios del consumo de alimentos* (pp. 64-64). <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-169435>
- Menon, V., Gul, A., & Sarnak, M. J. (2005). Cardiovascular risk factors in chronic kidney disease. *Kidney International*, 68(4), 1413-1418. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.00551.x>



- Ministerio de Salud Argentina. (2017, julio 19). Enfermedades cardiovasculares. Argentina.gob.ar.  
<https://www.argentina.gob.ar/salud/glosario/enfermedadcardiovascular>
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2018, junio). Los riñones y su funcionamiento—NIDDK.  
<https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/rinones-funcionamiento>
- National Kidney Foundation. (2002). K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: Evaluation, classification, and stratification. American Journal of Kidney Diseases: The Official Journal of the National Kidney Foundation, 39(2 Suppl 1), S1-266.
- National Kidney Foundation. (2013, octubre 12). Si debe limitar el fósforo. National Kidney Foundation.  
[https://www.kidney.org/sites/default/files/NutritionFlyers\\_SPAN\\_Phosphorus.pdf](https://www.kidney.org/sites/default/files/NutritionFlyers_SPAN_Phosphorus.pdf)
- National Kidney Foundation. (2021). ASPECTOS BÁSICOS CÓMO FUNCIONAN LOS RIÑONES.  
<https://www.kidney.org/sites/default/files/how-your-kidneys-work-spanish.pdf>
- NFK. (2016, febrero 25). ¿CÓMO AFECTA AL CUERPO LA INSUFICIENCIA RENAL? National Kidney Foundation. <https://www.kidney.org/node/26113>
- NFK - National Kidney Foundation. (2019, mayo 21). The Heart and Kidney Connection. <https://www.kidney.org/atoz/content/heart-and-kidney-connection>
- Nieto, J. (2019). ¿Influye la dieta DASH (Dietary Approach to Stop Hypertension) baja en sodio en el desarrollo de la enfermedad renal crónica entre pacientes con alto riesgo vascular? Nefrología, 11(01), 27-30.  
<http://www.revistanefrologia.com/es-influye-dieta-dash-dietary-approach-articulo-X1888970019001850>
- NIH -National Institutes of Health. (2019, marzo). Office of Dietary Supplements—Potasio.  
<https://ods.od.nih.gov/factsheets/Potassium-DatosEnEspañol/>
- OMS. (1993). El estado físico: Uso e interpretación de la antropometría : informe de un comité de expertos de la OMS.  
<https://www.who.int/es/publications/i/item/9241208546>

- OMS. (2021). Obesidad y sobrepeso. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- OMS - Organización Mundial de la Salud. (2000). Obesity: Preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>
- OMS - Organización Mundial de la Salud. (2021). Obesidad y sobrepeso. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Ortiz, A., & Riobó, P. (2004). Soporte nutricional en hemodiálisis. *Nutrición Hospitalaria*, 19(4), 248-251. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0212-16112004000400008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112004000400008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Ortíz, Patricia de Sequera., Arroyo, Roberto Alcázar., & Ramón, Marta Albalate. (2021). Trastornos del Potasio. Hipopotasemia. Hiperpotasemia | *Nefrología al día*. <http://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-trastornos-del-potasio-hipopotasemia-hiperpotasemia-383>
- Peñalba, A., Alles, A., Aralde, A., Carreras, R., Del-Valle, E., Forrester, M., Mengarelli, C., Negri, A., Rosa-Diez, G., Tirado, S., Urtiaga, L., Slatopolsky, E., Cannata-Andia, J. B., & Lorenzo-Sellares, V. (2011). Consenso metabolismo óseo y mineral. Sociedad Argentina de Nefrología. Versión 2010. Capítulo IV. Tratamiento de la hiperfosfatemia y mantenimiento del calcio en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 en diálisis. *Diálisis y Trasplante*, 32(1), 32-38. <https://doi.org/10.1016/j.dialis.2010.07.006>
- Pérez Escobar, M. M., Herrera Cruz, N., & Pérez Escobar, E. (2017). Comportamiento de la mortalidad del adulto en hemodiálisis crónica. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 21(1), 773-786. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1025-02552017000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1025-02552017000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Pérez-García, R., Jaldo, M., Alcázar, R., de Sequera, P., Albalate, M., Puerta, M., Ortega, M., Ruiz, M. C., & Corchete, E. (2019). El Kt/V alto, a diferencia del Kt, se asocia a mayor mortalidad: Importancia de la V baja. *Nefrología*, 39(1), 58-66. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2018.04.006>
- Pérez-Torres, A. (2022). Mundo vegetal y enfermedad renal crónica: ¿riesgo o

- beneficio? Enfermería Nefrológica, 25(2), 110-112.  
<https://doi.org/10.37551/52254-28842022011>
- Puchulu, M. B., Gimenez, M., Viollaz, R., Ganduglia, M., Amore Pérez, M., & Texido, L. (2013). Fuentes de fósforo, aditivos alimentarios y Enfermedad Renal Crónica. *Diaeta*, 31(145), 22-30.  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1852-73372013000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1852-73372013000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Ramy, H., L, G., O, W., Cm, R., & K, K.-Z. (2020). A Practical Approach to Nutrition, Protein-Energy Wasting, Sarcopenia, and Cachexia in Patients with Chronic Kidney Disease. *Blood purification*, 49(1-2).  
<https://doi.org/10.1159/000504240>
- Rebolledo-Cobos, M., De la Cruz-Villa, A., Ibarra-Kammerer, R., Hernández-Miranda, K., Rebolledo-Cobos, M., De la Cruz-Villa, A., Ibarra-Kammerer, R., & Hernández-Miranda, K. (2018). Hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica: Repercusiones estomatológicas, una revisión. *Avances en Odontoestomatología*, 34(4), 175-182.  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0213-12852018000400002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0213-12852018000400002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Riella, C. Miguel & Martins, Cristina. (2004). *Nutrición y riñón* (1a. ed.). Medica Panamericana.
- Rosell Camps, A., Riera Llodrá, J. M., & Galera Martínez, R. (2021). Valoración del estado nutricional. Tratamiento en Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica, 2021, ISBN 9788417844998, págs. 687-697, 687-697.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8223320>
- Rozman Borstnar, C. (2020). *Medicina Interna* (19.ª ed., Vol. 1). Elsevier.
- Sellarés V, Lorenzo & Rodríguez D, Luis. (2022). Alteraciones Nutricionales en la Enfermedad Renal Crónica (ERC) | Nefrología al día.  
<http://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-alteraciones-nutricionales-enfermedad-renal-cronica-274>
- Sevilla, A. E., & Grovas, H. P. (2018). Sodio y hemodiálisis.
- Soleymanian, T., & Ghods, A. (2011). The deleterious effect of metabolic acidosis on nutritional status of hemodialysis patients. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation: An Official Publication of the Saudi Center for Organ*

- Transplantation, Saudi Arabia, 22(6), 1149-1154.
- Soriano Cabrera. (2004). Definición y clasificación de los estadios de la enfermedad renal crónica. Prevalencia. Claves para el diagnóstico precoz. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica. *Nefrología*, 24, 27-34. <http://www.revistanefrologia.com/es-definicion-clasificacion-estadios-enfermedad-renal-articulo-X0211699504030666>
- Telenefrología. (2020, octubre 17). Los Riñones: ¿cuáles son sus funciones? *Telenefrología | Salud Renal*. <https://telenefrologia.cl/2020/10/17/los-rinones-cuales-son-sus-funciones-2/>
- Torresani, M. E., & Somoza, M. I. (2019). *Lineamientos para el cuidado nutricional* (4ta ed. 2a reimp.). Eudeba.
- Torresani, María Elena. (2009). *Manual práctico de dietoterapia del adulto—Carrera de Nutrición Universidad Buenos Aires. (3° Edición)*. Akadia.
- Torresani Maria Elena, M. E. (2010). *Cuidado nutricional pediátrico* (2da.ed. 3a reimp.). Eudeba.
- Tyson, C. C., Lin, P.-H., Corsino, L., Batch, B. C., Allen, J., Sapp, S., Barnhart, H., Nwankwo, C., Burroughs, J., & Svetkey, L. P. (2016). Short-term effects of the DASH diet in adults with moderate chronic kidney disease: A pilot feeding study. *Clinical Kidney Journal*, 9(4), 592-598. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfw046>
- Universidad Autónoma de Yucatán. (2003). *MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA TOMA DE MEDIDAS Y VALORACIONES CLINICAS, ANTROPOMETRICAS, DE FLEXIBILIDAD Y MOVIMIENTO EN EL ADULTO MAYOR*. [http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/adulto/descargas/pdf/1\\_4\\_MANUAL\\_PROCEDIMIENTOS\\_TOMA\\_MEDIDAS.pdf](http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/adulto/descargas/pdf/1_4_MANUAL_PROCEDIMIENTOS_TOMA_MEDIDAS.pdf)
- Víctor Lorenzo Sellarés & Juan Manuel López Gómez. (2023). Principios Físicos en Hemodiálisis | *Nefrología al día*. <http://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-principios-fisicos-hemodialisis-188>
- Vitamex Nutrición. (2019). ¿De qué está compuesto nuestro peso corporal? *Vitamex*. <https://www.vitamexdeoccidente.com/de-que-esta-compuesto-nuestro-peso-corporal/>

Wolfson, M., & Strong, C. (1996). Assessment of Nutritional Status in Dialysis Patients. *Advances in Renal Replacement Therapy*, 3(2), 174-179.  
[https://doi.org/10.1016/S1073-4449\(96\)80058-6](https://doi.org/10.1016/S1073-4449(96)80058-6)