



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

INFLUENCIA DE ESTRATEGIA DIETÉTICAS EN LOS NIVELES DE CALCIO Y FÓSFORO SÉRICO EN PACIENTES DEL CENTRO MÉDICO NEFRODIAZ, 2017

MAYRA VIVIANA GAIBOR NÚÑEZ

Trabajo de Titulación modalidad: Proyecto de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:

MAGISTER EN NUTRICIÓN CLÍNICA

Riobamba-Ecuador

Febrero - 2019

CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, denominado: “INFLUENCIA DE ESTRATEGIA DIETÉTICAS EN LOS NIVELES DE CALCIO Y FÓSFORO SÉRICO EN PACIENTES DEL CENTRO MÉDICO NEFRODIAZ 2017”, de responsabilidad de la Srta. Mayra Viviana Gaibor Núñez, ha sido minuciosamente revisada y se autoriza su presentación.

Dra. Patricia Chico López, MSc.

PRESIDENTE

Dr. Eduardo Lino Basco Fuentes, PhD.

DIRECTOR DE TESIS

Dra. Dolores Jima Gavilanes

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lcda. Daniela Rivero Mendoza, MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Mayra Viviana Gaibor Núñez soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo** y el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Mayra Viviana Gaibor Núñez

No. Cédula: 0201918695

©2018, Mayra Viviana Gaibor Núñez

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Mayra Viviana Gaibor Núñez, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.

Mayra Viviana Gaibor Núñez

No. Cédula: 0201918695

DEDICATORIA

Este modesto trabajo, realizado en una de las etapas más importantes de mi carrera profesional, para la obtención del título de Magister en Nutrición Clínica, es producto de la constancia y esfuerzo, por lo que me permito dedicar:

A mis seres queridos, pilares fundamentales en mi vida, sin ellos y sin su apoyo hubiera sido difícil conseguir lo que hasta ahora. Su manera de ser y su confianza, han hecho que siga siempre adelante con una visión de futuro en mi carrera profesional.

A mis Padres, por haberme guiado por sendas de la vida, el trabajo, la paz, el amor y la felicidad.

A aquellas personas especiales en mi vida, que con su cariño y abnegación han representado el motivo de mi esfuerzo y tesón, en los momentos de decline y cansancio.

A mis maestros e instructores, que por su comprensión y ayuda he logrado alcanzar lo anhelado.

Licenciada Mayra Gaibor Núñez.

AGRADECIMIENTO

En el sendero de mi vida, las dificultades en el aprendizaje se han presentado en muchas ocasiones, sin embargo, en el entorno de mis estudios son muchas las personas que han estado junto a mí, siguiendo mi desarrollo profesional, me encantaría agradecer su amistad, apoyo, consejos, compañía y los ánimos que me dieron en los momentos más difíciles. Quiero agradecerles por todo lo que me han brindado y por sus buenos deseos hacia mí persona.

También quiero agradecer a Dios por sus bendiciones; a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por darme la oportunidad de estudiar y formarme como una profesional; a todos los maestros e instructores de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ya que con su enseñanza, me dieron la oportunidad de alcanzar la meta anhelada.

Licenciada Mayra Gaibor Núñez.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN	II
DERECHOS INTELECTUALES	III
DEDICATORIA	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
CAPÍTULO I	13
1. INTRODUCCIÓN	13
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.3 OBJETIVOS	17
1.3.1 OBJETIVO GENERAL:	17
1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO:	17
1.4 HIPÓTESIS	18
CAPITULO II	19
2. MARCO REFERENCIAL	19
2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	19
2.1.1.1 IMPORTANCIA DE LA HIPERFOSFATEMIA EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA, CÓMO EVITARLA Y TRATARLA POR MEDIDAS NUTRICIONALES	21
2.1.1.2 ASOCIACIÓN ENTRE FÓSFORO SÉRICO Y PROGRESIÓN DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA AVANZADA	21
2.1.1.3 MEJORÍA DEL CUMPLIMIENTO TERAPÉUTICO EN PACIENTES EN HEMODIÁLISIS CON MAL CONTROL DEL FÓSFORO Y MALA ADHERENCIA AL TRATAMIENTO CON CAPTORES: ESTUDIO COMQUELFOS	22
2.1.1.4 EFECTIVIDAD DE LAS INTERVENCIONES DIETÉTICAS PARA LA MEJORA DE LA FUNCIÓN RENAL EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.	23
2.2 BASES TEÓRICAS.	23
2.2.1 RIÑÓN	23
2.2.1.1 FUNCIONES	24
2.2.1.2 EXCRECIÓN DE PRODUCTOS METABÓLICOS DE DESECHO, SUSTANCIAS QUÍMICAS EXTRAÑAS, FÁRMACOS Y METABOLITOS DE HORMONAS.	25

2.2.1.3	REGULACIÓN DEL EQUILIBRIO HÍDRICO Y ELECTROLÍTICO -----	25
2.2.1.4	LA HORMONA PARATIROIDEA AUMENTA LA REABSORCIÓN DE CALCIO-----	25
2.2.2	ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA -----	26
2.2.2.1	EPIDEMIOLOGÍA -----	26
2.2.2.2	CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA-----	27
2.2.2.3	CAUSAS DE LA INSUFICIENCIA RENAL -----	28
2.2.2.4	GRUPOS DE RIESGO -----	30
2.2.2.5	MECANISMOS DE PROGRESIÓN EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA. -----	30
2.2.3	SÍNDROME URÉMICO -----	31
2.2.3.1	MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA UREMIA:-----	31
2.2.4	FACTORES QUE INCIDEN EN EL GASTO ENERGÉTICO EN REPOSO-----	33
2.2.5	MINERALES PROBLEMÁTICOS EN LA DIETA -----	35
2.2.5.1	CALCIO -----	35
2.2.5.2	METABOLISMO DEL CALCIO -----	36
2.2.5.3	HIPOCALCEMIA -----	38
2.2.5.4	HIPERCALCEMIA-----	39
2.2.6	INGESTA DIETÉTICA DE REFERENCIA -----	41
2.2.6.1	FUENTES ALIMENTICIAS E INGESTA -----	42
2.2.7	FÓSFORO -----	43
2.2.7.1	HIPERFOSFATEMIA-----	44
2.2.8	VALORACIÓN NUTRICIONAL-----	46
2.2.9	DESNUTRICIÓN -----	47
2.2.10	PREVENCIÓN -----	47
2.2.10.1	TRATAMIENTO DIETÉTICO – NUTRICIONAL. -----	48
2.2.10.2	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES -----	49
2.2.10.3	CARBOHIDRATOS -----	49
2.2.10.4	GRASAS -----	50
2.2.10.5	PROTEÍNAS -----	50
2.2.11	ELECTROLITOS Y MINERALES-----	50
2.2.11.1	SELECCIÓN POR GRUPOS DE ALIMENTOS. LÁCTEOS -----	53
2.2.11.2	VEGETALES -----	53
2.2.11.3	CEREALES Y DERIVADOS -----	54
2.2.11.4	CARNES -----	54
2.2.11.5	GRASAS -----	54

2.2.12	EDUCACIÓN NUTRICIONAL -----	54
2.2.12.1	FACTORES QUE AFECTAN A LA CAPACIDAD DE CAMBIO -----	55
	CAPITULO III -----	56
3.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN -----	56
3.1	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN -----	56
3.2	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN -----	56
3.3	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN -----	56
3.4	ALCANCE INVESTIGATIVO -----	56
3.5	POBLACIÓN DE ESTUDIO -----	56
3.6	UNIDAD DE ANÁLISIS -----	57
3.7	SELECCIÓN DE LA MUESTRA: -----	57
3.7.1	CRITERIOS DE INCLUSIÓN: -----	57
3.7.2	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: -----	57
3.8	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS -----	58
3.8.1	ENCUESTAS DIETÉTICAS UTILIZADAS: -----	58
3.9	INSTRUMENTOS PARA PROCESAR DATOS RECOPIADOS. -----	58
3.10	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES -----	59
3.10.1	VARIABLES DEPENDIENTES -----	59
3.10.2	VARIABLES INDEPENDIENTES -----	59
3.11	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES -----	60
3.12	MATRIZ DE CONSISTENCIA -----	61
	CAPITULO IV -----	62
4.	RESULTADOS -----	62
4.1	ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS -----	62
4.2	PRUEBAS DE CORRELACIÓN -----	66
4.3	DISCUSIÓN -----	68
	CONCLUSIONES -----	70
	RECOMENDACIONES -----	71
	ANEXOS -----	75
	ANEXO 1: ENCUESTA CONOCIMIENTOS ALIMENTARIOS -----	75
	ANEXO 2: FRECUENCIA DE CONSUMO ALIMENTARIO -----	76
	ANEXO 3: RECORDATORIO DE 24 HORAS -----	77
	ANEXO 4: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS -----	78

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Estadios de la enfermedad renal crónica.	27
Tabla 2-2: Requerimientos nutricionales en la enfermedad renal crónica	53
Tabla 3-4: frecuencia de sexo en los pacientes	62
Tabla 4-4: Distribución de los pacientes según la edad	63
Tabla 5-4: Consumo d fosforo,	64
Tabla 6-4: consumo de calcio	65
Tabla 7-4: Ajuste bivariante de fósforo sérico (mg/dl) en función de ingesta de fósforo (mg) ..	66
Tabla 8-4: Influencia de las estrategias dietéticas aplicadas en los niveles séricos de calcio, fósforo	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Lugares de secreción y absorción en el tubo digestivo	32
Figura 2-2: Valor Calórico de los almuerzos	35
Figura 3-2: Absorciones del calcio	36
Figura 4-2: Comparación de la mediana de la ingesta diaria de calcio en mujeres estadounidenses con las ingestas recomendadas establecidas en 1998.....	43
Figura 5-2: El equilibrio del fósforo	45
Figura 6-2: Estado nutricional óptimo: equilibrio entre la ingesta de nutrientes y las necesidades nutricionales	45
Figura 7-4: frecuencia de sexo en los pacientes	62
Figura 8-4: consumo de fosforo de los pacientes	64
Figura 9-4: Consumo de calcio	65

RESUMEN

En Ecuador existen cerca de ciento cincuenta mil (150.000) personas diagnosticadas con alguna enfermedad aguda o crónica renal, correspondiente al 15% de los ingresos hospitalarios. Por esto es fundamental que los pacientes en diálisis sigan un plan alimentario adecuado y que asegure los aportes adecuados de los minerales, sobre todo de fósforo y calcio. El objetivo fue analizar la influencia de la estrategia dietética en los niveles de calcio (Ca++) y fósforo (P) sérico en los pacientes del Centro Médico Nefrodiaz en el año 2017. La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo, se identifica como no experimental, con un diseño de tipo longitudinal cuantitativo, analítico y sistémico. La investigación fue aplicada a noventa (90) pacientes del centro, seleccionados con criterios de inclusión y exclusión, y en los que se utilizaron, frecuencias de consumo y análisis bioquímicos, antes y después de la implementación de las estrategias dietéticas. Se recopiló información y datos de las diferentes manifestaciones e indicadores que presentan los resultados de los casos clínicos. Se observó el cambio de los pacientes en relación con el trabajo durante las alteraciones del calcio y fósforo, y aplicando estrategias dietéticas específicas, a partir de lo cual se evidenció la disminución del porcentaje de calcio sérico a un 20% y fósforo sérico a 26,6%, donde inicialmente había valores de 26% en calcio sérico y 46% de fósforo sérico. Se concluye que las estrategias dietéticas implementadas mejoran los niveles de calcio y fósforo hasta llegar a los límites esperados para estos pacientes.

Palabras claves: MEDICINA, DIETÉTICA, ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA, NIVELES DE CALCIO, NIVELES DE FÓSFORO SÉRICO, ESTRATEGIAS DIETÉTICAS.

ABSTRACT

In Ecuador there are about one hundred and fifty thousand (150,000) people diagnosed with some acute or chronic renal disease, corresponding to 15% of hospital admissions. This is why it is essential for dialysis patients to follow an adequate food plan and to ensure adequate input from minerals, especially phosphorus and calcium. The objective was to analyze the influence of dietary strategy on calcium levels (Ca⁺⁺) and phosphorus (p) serum in patients at the Nefrodiaz Medical Center in the year 2017. The research was conducted with a quantitative approach, it identifies non-experimental case, with a longitudinal type design quantitative, analytical and systemic. The research was applied to ninety (90) patients of the center, selected with inclusion and exclusion criteria, and in which were used, frequencies of consumption and biochemical analysis, before and after the implementation of dietary strategies. Information and data on the different manifestations and indicators presented by the results of clinical cases were compiled. We observed the change of the patients in relation to the work during the changes of the calcium and phosphorus, and applying specific dietary strategies, from which it was evidenced the decrease of the percentage of serum calcium to 20% and serum phosphorus to 26.6%, where were initially values of 26% in serum calcium and 46% of serum phosphorus.

It is concluded that the dietary strategies implemented improve the levels of calcium and phosphorus until reaching the expected limits for these patients.

Key words: MEDICINE, DIETETICS, CHRONIC RENAL DISEASE, CALCIUM LEVELS, SERUM PHOSPHORUS LEVELS, DIETARY STRATEGIES.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de Investigación

1.1.1 *Planteamiento del Problema*

La enfermedad renal crónica es actualmente una de las patologías más relevantes en el mundo, generando consecuencias como anemia, alteraciones del equilibrio ácido base, hidroelectrolíticas y las del metabolismo óseo-mineral, las inherentes a la uremia o la sobrecarga de volumen, condiciona un deterioro en el pronóstico de los pacientes que la padecen que es más acusado con el descenso del filtrado glomerular. (Daugirdas, 2015).

Es por sí sola un factor de riesgo cardiovascular y aumenta el riesgo de infecciones. En su manejo, las medidas generales (control de los factores de riesgo cardiovascular, de la proteinuria, etc.) son tan importantes como el tratamiento etiológico de aquellas enfermedades que lo condicionan. En estadios finales, la terapia renal sustitutiva engloba la hemodiálisis, la diálisis peritoneal y el trasplante renal. (American Association of Kidney Patients, 2016).

Según el estudio de Almeida y otros (2011) manifiesta que la osteodistrofia renal aparece en los pacientes con enfermedad Renal Crónica (ERC) que presentan alteraciones del metabolismo óseo-mineral, causado por el aumento de la fosfatemia y disminución del calcio. (García A. , 2015). Los valores elevados de fósforo mayormente ocurren en los estadios 4-5 de ERC; la retención de fósforo disminuye la síntesis renal de calcitriol a través del aumento del FGF-23, por lo cual la afectación de la síntesis de calcitriol disminuye la absorción intestinal de calcio.

Por otra parte, la retención de fósforo, junto con el déficit de calcitriol y la enfermedad renal, provocan resistencia esquelética a la acción de la hormona paratiroidea (PTH). (Díez, y otros, 2016), Como consecuencia de estas alteraciones se producirán daños esqueléticos y cardiovasculares. Las calcificaciones de tejidos blandos y la calcifilaxis son complicaciones que se asocian con el aumento a la morbimortalidad de los pacientes con enfermedad renal crónica. (Aguilera, 2015).

Actualmente, en América Latina se prevé un incremento de la mortalidad por padecimientos glomerulares y renales. Durante el año 2014 estas afecciones constituyeron la duodécima causa de muerte con seiscientos noventa y seis (696) defunciones. En la mayoría de los afectados se encontraron alteraciones del calcio y del fósforo, para una tasa de 6,2 por cada 10.000 habitantes. (OMS-SLANH, 2016).

La Sociedad Española de Nefrología y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología, han estimado que aproximadamente entre 12% y 13% de pacientes que reciben un programa de hemodiálisis presentan alteraciones del metabolismo óseo e hiperparatiroidismo. Todo lo cual presenta estrecha relación con el tratamiento de los pacientes con enfermedad renal crónica. (Arroyo, 2016)

En Ecuador existen cerca de ciento cincuenta mil (150.000) personas diagnosticadas con alguna enfermedad renal aguda o crónica, correspondiente al 15% de los ingresos hospitalarios. Por lo que se hace indispensable el tratamiento clínico y nutricional posterior al tipo de Diálisis. (MSP, 2015).

En Ecuador el número de unidades de diálisis se ha incrementado significativamente, debido al incremento de las enfermedades crónicas, donde datos recientes por el INEC, revelan que existen a nivel nacional 11.460 personas que sufren de Insuficiencia Renal Crónica. De dichos casos un 90% se realizan hemodiálisis y el 10% diálisis peritoneal (MSP, 2013).

Las alteraciones del metabolismo mineral y óseo constituyen un factor de riesgo cardiovascular para los pacientes con enfermedad renal crónica. La hiperfosfatemia y PTH elevada, así como la hipocalcemia, son condiciones que generan un elevado riesgo de morbimortalidad cardiovascular. En tal sentido, estas complicaciones se ven asociadas en la mayoría en calcificaciones vasculares que ocurren en forma precoz y progresan rápidamente, conjuntamente con el incremento de los daños cardiovasculares. (Arroyo, 2016).

A nivel global, dentro de las principales causas de mortalidad en los pacientes con enfermedad renal crónica, tanto en el período de prediálisis como de diálisis, cualquiera que fuera su modalidad, son los eventos cardiovasculares. Como consecuencia se ha observado una tasa mayor de cardiopatías en los pacientes en hemodiálisis en relación a la población general. (Aguilera, 2015).

Se ha considerado fundamental que los pacientes en diálisis sigan una dieta adecuada que asegure el mínimo aporte de fósforo y potasio. En condiciones normales, estas sustancias se eliminan

adecuadamente por la orina. Sin embargo, en el paciente con insuficiencia renal, especialmente aquellos sometidos a procesos de hemodiálisis, se pierde la capacidad de eliminar de forma adecuada de ciertos iones, por ello, resulta fundamental controlar los alimentos que se ingieren, con el objetivo de evitar que los niveles de fósforo y potasio se incrementen de manera perjudicial en el torrente sanguíneo (Martín., 2016).

1.1.2 Formulación del Problema

¿Cómo influyen las estrategias dietéticas en los niveles de calcio y fósforo sérico en pacientes en hemodiálisis del centro médico NEFRODIAZ?

1.2 Justificación de la Investigación

La enfermedad renal crónica constituye un importante problema de salud pública por su alta prevalencia. Mundialmente se ha estimado que podría afectar al 11 % de la población adulta. Esta enfermedad por sí sola constituye un síndrome clínico complejo con una elevada prevalencia que podría llegar a afectar a la cuarta parte de la población. Como la mayoría de las enfermedades crónicas, genera cuantiosos gastos sanitarios, que se relacionan a su vez con una alta tasa de morbilidad y un elevado consumo de medicamentos y dispositivos médicos (Salvador, 2013).

El interés creciente hacia los aspectos nutricionales aparejados al control del equilibrio homeostático mineral y hormonal del paciente en estado urémico, obtiene cada día mayor interés por los investigadores a nivel mundial. La uremia mantenida produce una elevada tasa de morbimortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica, lo cual impulsa la atención de las investigaciones en este aspecto. (García A. , 2015).

Se ha evidenciado recientemente que existe relación lineal entre la interacción nutricional y la tasa de mortalidad global por afecciones renales crónicas, encontrando que la mortalidad de las personas con afecciones de este tipo, disminuye de forma significativa cuando se realiza un programa de diagnóstico precoz, sobre todo de las alteraciones hemodinámicas, minerales y hormonales. En este aspecto, ha resultado trascendental el manejo y la orientación al enfermo y su familia, desde el punto de vista dietético; de ahí la importancia de la presente investigación con relación a la repercusión de la dieta en los niveles de calcio, fósforo y PTH en pacientes con enfermedad renal crónica en Hemodiálisis. (Chinchay, Fernández, Tafur, & Vera, 2013).

La mayoría de los autores coinciden en la importancia de una buena nutrición para las personas con enfermedad renal crónica, sobre todo para aquellas cuya afección ha evolucionado hacia estadios 1 al 3. La mayor importancia está en el manejo nutricional de pacientes afectados por Diabetes Mellitus. Existen suficientes evidencias que aseguran que, con buena educación nutricional, se puede retardar la aparición de estas fases prolongar estas fases y mantener mayor tiempo un riñón con adecuada filtración glomerular. (Hall, 2016)

Para determinar la influencia dietética en los niveles de calcio y fósforo, la determinación por exámenes de laboratorio es una práctica, rápida, sencilla, efectiva, y accesible para los pacientes en hemodiálisis. En tal sentido, es crucial dentro del tratamiento dietético, mantener los valores estables de estas sustancias, como media que posibilitará la prevención y control efectivo de las alteraciones multisistémicas en los pacientes. (NIDDK, 2010).

La relación entre el calcio y el fósforo está demostrada, pues el aumento del fósforo sérico incrementa la reabsorción ósea de calcio. En el caso de los pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5, la filtración glomerular es nula, por lo que ambos minerales se pudieran encontrar muy elevados, siendo esta, una de las mayores causantes para someter a los enfermos a tratamiento renal sustitutivo es la diálisis. (Dionisio, 2010).

Existen a nivel internacional decenas de guías clínicas que abordan el tratamiento dietético del paciente renal crónico. Sin embargo, surge el interés de realizar la presente investigación, con el objetivo de determinar si existen otras opciones estratégicas desde el punto de vista dietético y nutricional para este tipo de paciente, con el fin de encontrar mejorías en su calidad de vida, con el apoyo de una variedad de tipos de menús, ya que se hace evidente la necesidad de trabajar con medidas de alimentos específicas, que respondan a las necesidades del tratamiento que se llevará a cabo, facilitando para ello la elaboración de menús de intercambio, pues los alimentos contienen sustancias indispensables para la vida como los minerales fósforo, calcio. (Rodríguez, Sellares, & Luis, 2017)

El riñón enfermo no es capaz de eliminar ciertas sustancias tóxicas que contienen los alimentos, por eso la importancia de aplicar estrategias dietéticas especializadas para evitar lo antes mencionado. Otro gran problema de los pacientes en hemodiálisis que se ven enfrentados, es que también se altera la eliminación de líquidos, a través de la disminución o ausencia de orina, lo que significa tener que restringir su consumo. Por todo esto el paciente se hace la pregunta ¿Qué debo comer?, donde esta interrogante es muy importante por tres motivos:

1. Una alimentación equilibrada mejorará su calidad de vida.
2. Permitirá que el resultado de la hemodiálisis sea mejor.
3. Hará que esté mejor preparado en caso de trasplante.

El resultado obtenido contribuirá a mejorar la calidad de vida de los pacientes atendidos en el centro de Hemodiálisis Nefrodiaz, tanto a nivel regional como local incluso nacional , ya que se enfocará en obtener datos seguros en la implementación de estrategias dietéticas como tratamiento nutricional en los pacientes en hemodiálisis que presenten alteraciones de calcio y fósforo, siendo un aporte tanto para los pacientes que padecen de esta patología implicando directamente a lo económico y social. (Díez, y otros, 2016).

Desde el punto de vista nutricional, los aportes que se proveerán a futuras investigaciones dispondrán de datos para la elaboración de guías clínicas para el tratamiento dietético del paciente, generando beneficios fisiológicos que ayudarán a disminuir los efectos adversos de la enfermedad.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general:

Analizar la influencia de la estrategia dietética con los niveles de calcio y fósforo sérico en los pacientes en tratamiento de hemodiálisis, del centro médico Nefrodiaz, 2017.

1.3.2 Objetivo específico:

- Establecer el tipo de estrategia alimentaria que se implementará en los pacientes en tratamiento de hemodiálisis.
- Determinar la ingesta de calcio y fósforo en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.
- Analizar la prevalencia de alteración del calcio, fósforo en los pacientes en tratamiento de hemodiálisis y relacionarlo con la estrategia dietética.

1.4 Hipótesis

La estrategia dietética tiene un efecto positivo en los pacientes en tratamiento de hemodiálisis, para controlar las alteraciones de calcio y fósforo en el organismo, y mejorar su calidad de vida.

CAPITULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes del problema

Los pacientes sometidos a hemodiálisis; muestran con relación a su tratamiento nutricional, el interés del estudio sobre la Enfermedad Renal Crónica (ERC) entablando diferentes conceptualizaciones, fisiología, fisiopatología y problemas de salud relacionados al desarrollo de la misma, razón por la cual entre las causas de progresión de la enfermedad existen siempre posibles tratamientos que se aplican en la actualidad tanto, ya sea en la afección como en el manejo nutricional.

Ecuador no es la excepción, la Sociedad Americana de Nefrología ha indicado que, en esta Nación, aproximadamente el 9% de la población sufre de algún tipo de desorden renal y que los índices de su crecimiento se han incrementado hasta un 19%. (OMS, 2016).

En NEFRODIAZ S.A., asisten 90 pacientes a realizar su tratamiento de hemodiálisis, se realizó una investigación con datos estadísticos, basado en estrategias dietéticas con alteraciones de niveles de calcio y fósforo pueden contribuir a mejorar el estado nutricional durante el tratamiento de hemodiálisis, mejorando la calidad de vida.

En un estudio observacional descriptivo, implementaremos una estrategia nutricional en pacientes en hemodiálisis, de acuerdo a datos específicos para el tratamiento clínico, el cual corresponde a un factor crónico, siendo el tratamiento del paciente con apoyo multidisciplinario y en el cual el nutricionista da un valor importante en su implementación.

Una parte fundamental de la investigación es relacionar la estrategia nutricional con alteraciones de calcio y fósforo, y proporcionar alimentos que mejoren estas complicaciones bajo una dieta hiperproteica en la población en estudio, siendo importante el tratamiento clínico basado en la aplicación de los profesionales del centro de Hemodiálisis.

La cantidad de proteína incluida en la dieta diaria varió de acuerdo al género, edad y estado nutricional a lo que se administró 2.1g/Kg a los pacientes con problemas de alteración metabólica en la enfermedad renal crónica. Por otro lado, dependiendo del género se describe mediante cuadros, las principales recomendaciones de la alimentación en la enfermedad renal crónica sometidos a Hemodiálisis, así como, una guía de ciclos de menús.

Este trabajo se realizó desde enero hasta diciembre del 2017, evaluándose a 90 pacientes con enfermedad renal crónica, utilizando valoración antropométrica (peso, talla, IMC), parámetros bioquímicos (calcio y fósforo) y encuestas dietéticas (recordatorio de 24 horas).

Se identificó el 83,3% son pacientes de la ciudad de Guayaquil, el 47% recibe tratamiento dietético; más del 60% presenta niveles óptimos de calcio y fósforo, un 80% niveles elevados de urea. Esto indica que los pacientes con enfermedad renal crónica deben estar sometidos a constantes chequeos bioquímicos, ya que con frecuencia se va a presentar una variación de los mismos, y con ello se tomarán las medidas pertinentes en el tratamiento de la enfermedad.

La investigación titulada “Valoración del estado nutricional de los pacientes en hemodiálisis. Prevalencia de malnutrición”, investigó una muestra de 109 pacientes considerados como clínicamente estables, distribuidos en cincuenta y nueve (59) hombres y cincuenta (50) mujeres, durante un tiempo medio en hemodiálisis de 65.8 meses (Arranz, y otros, 2014).

Dentro de la valoración nutricional se evaluaron parámetros antropométricos como peso corporal, talla, pliegues y circunferencia braquial e Índice de Masa Corporal (IMC). Los resultados reflejaron la existencia de varios grados de desnutrición calórico proteica, así como encontrándose en los exámenes bioquímicos del 70% de los pacientes, alteraciones en los niveles séricos de calcio, sodio, potasio y urea. La investigación concluyó, además, que las mujeres resultaban más propensas a desarrollar obesidad (Arranz, y otros, 2014).

El estudio cubano denominado “Estado de la intervención nutricional en un programa hospitalario de hemodiálisis crónica”, evaluó transversalmente el estado nutricional de 60 pacientes. La investigación demostró que la disminución de la frecuencia de desnutrición energético nutricional en los enfermos, se relaciona con los cambios y alteraciones bioquímicas encontradas en los mismos (Alarcon, y otros, 2009). En la investigación, se encontró que el 86.7% de los pacientes respondieron positivamente al tratamiento dietoterapéutico como opción para prevenir las alteraciones bioquímicas. Se destaca que en el estudio se implementó la suplementación enteral y la nutrición artificial en aquellos pacientes con deterioro del estado nutricional, por la repercusión de la respuesta al tratamiento de hemodiálisis (Alarcon, y otros, 2009).

Bohórquez Rodríguez y Álvarez González (2007) en un estudio se determinó el estado nutricional del enfermo 370 pacientes nefrópata crónico, se evidenció en los estados bioquímicos un predominio de la anemia, además encontraron ausencia de trastornos nutricionales en el 23,0%; trastornos nutricionales leves y moderados en el 72.4% y trastornos nutricionales graves en el 4.6%; respectivamente. Se concluyó que la mayoría de los pacientes ameritaba cambios en su estado nutricional (López, 2014).

La investigación clínica desarrollada por De Luis Romána y Bustamante, en relación a pacientes con enfermedad renal crónica, recomendó una dieta controlada en proteínas (0,75-1 g/Kg/día). Así mismo, para pacientes en hemodiálisis sugirió requerimientos calóricos de alrededor de 35 Kcal/Kg/día en situación basal, teniendo como principal objetivo garantizar un aporte protéico de 1,2-1,4 g/Kg día de proteínas (Romána & Bustamante, 2008).

2.1.1.1 Importancia de la hiperfosfatemia en la enfermedad renal crónica, cómo evitarla y tratarla por medidas nutricionales

El manejo de los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en todos los niveles de atención en salud es un reto frecuente y que amerita el conocimiento más apropiado y el mejor equipo de profesionales. El consumo de fósforo en la dieta y sus implicaciones sobre la función renal ha sido ampliamente descrito en la literatura, sin embargo, nuestros pacientes carecen de estrategias sencillas y de alto impacto sobre sus hábitos de alimentación, adaptados a sus posibilidades económicas. Los objetivos de la presente revisión son, primero, proporcionar un conocimiento actualizado acerca de la hiperfosfatemia en la ERC y, segundo, compartir los resultados de una estrategia emprendida por un grupo multidisciplinario de profesionales para identificar el contenido de fósforo en los alimentos más consumidos por nuestros pacientes y adaptar una herramienta educativa para implementar en la consulta. (Baqueiro, 2012)

2.1.1.2 Asociación entre fósforo sérico y progresión de la enfermedad renal crónica avanzada

Este estudio tuvo como Objetivos: Establecer los determinantes de los niveles de fósforo sérico (P) en la ERC avanzada, con especial interés en aquellos con potencial influencia sobre la progresión de la ERC, y analizar la relación entre los niveles promediados de P sérico con las variaciones del filtrado glomerular (FG) durante el tiempo de seguimiento. Pacientes y métodos: Estudio prospectivo de observación que incluyó a 184 pacientes con ERC avanzada. La tasa de

variación del filtrado glomerular (TFG) fue calculada como la pendiente de la recta resultante de la regresión lineal entre el FG y el tiempo de seguimiento, y expresada como ml/min/mes. La mediana de seguimiento fue de 303 días. La asociación entre la TFG y las covariables de estudio se analizó mediante regresión lineal múltiple. Resultados: Los mejores determinantes de los niveles de P sérico fueron, además del FG (beta = 0,477), el sexo femenino (beta = 0,106), el calcio sérico (beta = - 0,274), la albúmina sérica (beta = - 0,112), el bicarbonato sérico (beta = - 0,182), la tasa de catabolismo proteico (beta = 0,144) y el tratamiento diurético (beta = 0,180). La TFG media \pm desviación estándar (DE) fue - 0,198 \pm 0,376 ml/min/mes. Los mejores determinantes de la TFG fueron: proteinuria (beta = - 0,462), P sérico (beta = - 0,440) y FG basal (beta = - 0,404). Los valores absolutos de excreción urinaria de P no se asociaron con el deterioro de la función renal, aunque sí lo hizo la excreción urinaria de P ponderada al FG. Por la cual se concluye que los niveles de fósforo sérico se correlacionan fuertemente con la velocidad de progresión de la ERC. (García P. , 2010)

2.1.1.3 Mejoría del cumplimiento terapéutico en pacientes en hemodiálisis con mal control del fósforo y mala adherencia al tratamiento con captadores: Estudio COMQUELFOS

La eficacia en la práctica diaria de los captadores de fósforo (P) está directamente relacionada con el cumplimiento terapéutico (CT) por parte del paciente. El objetivo de este estudio es evaluar el CT de los pacientes con hiperfosfatemia en hemodiálisis y su influencia sobre la fosfatemia durante 6 meses de seguimiento. Métodos: Se analizan 181 pacientes con P inicial ≥ 5 mg/dl. Se evaluó el CT con distintos captadores, considerando paciente incumplidor aquel que reunía CT < 75 %, SMAQ (Simplified Medication Adherence Questionnaire) de «no cumplidor» (tabla 1) y un P > 5 mg/dl. Los pacientes que eran cumplidores en la visita basal (VB) salían del estudio; el resto continuaba hasta la V5 (6 meses). Se analiza el CT basal y en el seguimiento (V1-V5), los captadores utilizados y la evolución de la fosfatemia en función de ellos. Resultados: Se estudian 103 hombres y 78 mujeres, media de edad 59,9 (21-86) años. El 39,2 % (n = 71) fueron cumplidores en la VB. Los pacientes mayores de 60 años eran cumplidores en mayor proporción que los más jóvenes (p = 0,019). En la tabla 6 se especifican las causas de no cumplimiento. El 60,8 % (n = 110), los no cumplidores, continuaron el estudio y una media del 27,2 % de estos se hicieron cumplidores a lo largo de las visitas. En la tabla 7 se muestra la relación de los niveles de P con el CT a lo largo de las visitas. Los niveles de P disminuyen 1,26 mg/dl de media al final del estudio (p < 0,0001). Se concluye entre los pacientes en hemodiálisis

con mal control del P existe un cumplimiento terapéutico con los captadores de fósforo bajo, del 39,2 %. Con distintas estrategias se consigue mejorar el cumplimiento terapéutico y la fosfatemia. La disminución de P es mayor en los pacientes cumplidores que en los no cumplidores.

2.1.1.4 Efectividad de las intervenciones dietéticas para la mejora de la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica.

Este estudio tuvo como objetivo: Sistematizar la efectividad de las intervenciones dietéticas para la mejora de la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica. Material y Métodos: Revisión sistemática observacional y retrospectiva de tipo cuantitativa, sometidos a selección crítica, utilizando el sistema de evaluación Grade para la identificación del grado de evidencia, hallados en las siguientes bases de datos: Cochrane Database, Pubmed, Wolters Kluwer, KARGER, donde el 30% es revisión sistemática, el 10% es metaanálisis – revisión sistemática, 30% son estudios experimentales y 30% estudios cohortes, teniendo una calidad de evidencia alta 70% los estudios realizados proceden de 3 de Australia, China 1, Canadá 1, Estados Unidos 1, Italia 1 y moderada en un 30% de China 1, Suecia 1, Estados Unidos 1, respectivamente. En las evidencias encontradas, el 90% (n=9/10) demuestra efectividad de las intervenciones dietéticas para la mejora de la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica.

En el 10% (n=1/10) hubo evidencia limitada para indicar la efectividad de las intervenciones dietéticas para la mejora de la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica. Se concluye que las intervenciones dietéticas son efectivas para la mejora de la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica.

2.2 Bases teóricas.

2.2.1 Riñón

Los riñones son vísceras pardo-rojizas de contornos lisos, localizadas en la parte posterior del peritoneo, a ambos lados de la columna vertebral; miden en el adulto promedio aproximadamente 11cm de alto por 6 cm de ancho y 3 cm de grosor. (NIDDK, 2010).

Por lo cual la asimetría dentro de la cavidad abdominal causada por el hígado, da lugar a que el riñón derecho esté levemente más bajo que el izquierdo, situándose la porción más alta a nivel de la parte superior de la duodécima vértebra dorsal y la más baja, a la altura de la tercera vértebra lumbar. Los riñones tienen forma de alubia con un lado cóncavo mirando hacia adentro. En este aspecto intermedio de cada riñón hay una abertura, llamada hilio, que admite la arteria renal, la vena renal y el uréter. (Almeida, y otros, 2011).

2.2.1.1 Funciones

La principal función de los riñones es eliminar los materiales de desecho que se han ingerido o que ha producido el metabolismo corporal. También son importantes para controlar el volumen y la composición de los electrolitos de los líquidos del cuerpo humano. La función renal garantiza el equilibrio entre los ingresos debidos a la ingestión hídrica y a la producción metabólica y las salidas debidas a la excreción o al consumo metabólico. Esta función reguladora mantiene el ambiente interno estable para desempeñar las diversas actividades (Hall, 2016).

Su funcionamiento se basa en filtrar el plasma y eliminar sustancias con una intensidad variable, dependiendo de las necesidades del cuerpo. Por último, se realiza el aclarado de las diversas sustancias no deseadas, excretándolas a la orina y devolviendo las sustancias útiles de nuevo a la sangre (Hall, 2016).

En resumen, podríamos concluir que entre sus funciones homeostáticas de los riñones se destacan las siguientes:

- Excreción de productos metabólicos de desecho y sustancias químicas extrañas.
- Regulación de los equilibrios hídricos y electrolíticos.
- Regulación de la osmolaridad del líquido corporal y de las concentraciones de electrolitos.
- Regulación de la presión arterial.
- Regulación del equilibrio ácido básico.
- Regulación de la producción de eritrocitos.
- Secreción, metabolismo y excreción de hormonas.
- Gluconeogénesis.

2.2.1.2 Excreción de productos metabólicos de desecho, sustancias químicas extrañas, fármacos y metabolitos de hormonas.

Los riñones contribuyen a la eliminación de los productos de desecho del metabolismo que ya no necesita el cuerpo. Entre los más importantes se encuentran la urea, creatinina y el ácido úrico, de igual forma, residuos del metabolismo de la hemoglobina (bilirrubina) y metabolitos de diferentes sustancias hormonales. Además, eliminan toxinas y sustancias extrañas como pesticidas, fármacos y sustancias aditivas de los alimentos (Hall, 2016).

2.2.1.3 Regulación del equilibrio hídrico y electrolítico

Para una homeostasis normal, la excreción de agua y electrolitos debe corresponderse con su ingreso. Si los ingresos superan a la excreción, la cantidad de agua en el cuerpo aumentará. Si la ingestión es menor que la excreción, la cantidad se reducirá. Aunque pueden producirse desequilibrios hidroelectrolíticos transitorios, en dependencia de las condiciones fisiológicas y fisiopatológicas, el mantenimiento de la vida depende de la restauración del equilibrio de agua y electrolitos (Hall, 2016).

La ingestión hídrica y electrolítica depende de los hábitos de bebida y comida de la persona, y la función renal regula la excreción en función de la ingestión. La respuesta renal reacciona ante un incremento brusco de 10 veces de la ingestión de sodio. En los 2 a 3 días siguientes del aumento de la ingestión de sodio, la excreción renal aumentará considerablemente, restableciéndose el equilibrio ingestión - salida. Durante la adaptación renal a la ingestión de sodio se produce una acumulación del mismo que incrementa el volumen de líquido extracelular y origina cambios hormonales con el fin de aumentar la excreción de sodio (Hall, 2016).

2.2.1.4 La hormona paratiroidea aumenta la reabsorción de calcio

La hormona paratiroidea permite regular el calcio del cuerpo. Su principal acción en los riñones es aumentar la reabsorción tubular de calcio, a nivel de los túbulos contorneados distales y el asa de Henle. También inhibe la reabsorción de fosfato por el túbulo contorneado proximal y estimula la reabsorción de magnesio por el asa de Henle (Hall, 2016).

2.2.2 *Enfermedad Renal Crónica*

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) consiste en la presencia de daño renal o disminución de la función renal durante tres meses o más, es una complicación multifactorial de carácter progresivo e irreversible que frecuentemente lleva a un estado terminal, por lo que el paciente requiere terapia de reemplazo renal (TRR), mediante diálisis o trasplante del órgano. The National Kidney Foundation definió a la ERC según los siguientes criterios (NIDDK, 2010):

- a) Daño renal durante tres meses, caracterizado por anomalías estructurales o funcionales del riñón con o sin descenso de la tasa de filtración glomerular (TFG), manifestada por anormalidades patológicas o por marcadores de daño renal, incluyendo alteraciones en la composición de la sangre u orina, o alteraciones en estudios de imagen.
- b) Tasa de Filtración Glomerular (**TFG**) <60 ml/min/1.73m² durante 3 meses, con o sin daño renal.
- c) La TFG es el mejor método para calcular la función renal, es decir, mide qué tan bien están filtrando los riñones una sustancia de desecho llamada creatinina, la cual es producida por los músculos. Cuando los riñones están dañados, estos tienen problemas para eliminar la creatinina de la sangre.
- d) Si el paciente presenta algún factor de riesgo para enfermedad renal se le debe indicar una creatinina sérica para estimar su TFG mediante el método MDRD de 4 elementos o el Cockcroft-Gault. Los pacientes que presentan al menos dos estimaciones de TFG con valores < 60 ml/min en un período de tres meses deben considerarse como enfermos renales.

2.2.2.1 *Epidemiología*

La prevalencia de la enfermedad renal crónica ha aumentado progresivamente en las últimas décadas, este hecho la está convirtiendo en un problema de salud pública de primer orden debido a la comorbilidad asociada y al coste económico de las terapias sustitutivas (hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante renal).

Estimaciones recientes del INEC 2013 indican que el 16,5% de la población mundial mayor de 20 años presenta esta enfermedad.

En Centro América, el número de pacientes con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT), que requieren tratamiento sustitutivo renal, ha aumentado más de tres veces en las últimas dos décadas, llegando a una incidencia de 334 pacientes por millón de habitantes. Considerando la

tendencia demográfica, se ha proyectado que, en el año 2030, habrá aproximadamente 2,2 millones de pacientes que requerirán diálisis o trasplante.

En Latinoamérica y el Caribe, la Diabetes Mellitus se reporta como la primera causa de ingreso a unidades de diálisis (30.3% de casos nuevos al año). En Ecuador, datos del INDOT indican que hay una prevalencia tan elevada como 190 pacientes por cada millón de habitantes (MSP; INEC, 2015).

2.2.2.2 Clasificación de la Enfermedad Renal Crónica

La enfermedad renal crónica tiende a empeorar con el tiempo, por lo cual se ha establecido un sistema de clasificación basado en la gravedad, con el objetivo de guiar intervenciones clínicas, la investigación y la educación profesional y clínica.

The National Kidney Foundation ha publicado las pautas de asistencia clínica para la enfermedad renal crónica. En estas se indica la clasificación de la enfermedad renal crónica según estadios o fases, los cuales se basan en el daño renal y la filtración glomerular (García P. , 2010).

Tabla 1-2: Estadios de la enfermedad renal crónica.

Estadios		TFG(ml/min/1.73m ²)	Plan de acción
0	Riesgo aumentado	≥90 Con factores de riesgo para IRC.	Screening. Reducción de riesgo de IRC.
1	Daño renal con TFG normal o aumentada	≥90	Diagnosticar y tratar causa Retrasar la progresión Evaluar riesgo de enfermedad cardiovascular.
2	Daño renal con disminución leve de la TFG.	60 – 89	Estimar la progresión.
3	Disminución moderada de la TFG	30 – 59	Evaluar y tratar las complicaciones.
4	Disminución severa de la TFG	15 – 29	Preparación para TRR.
5	fallo renal	<15	Iniciar TRR (si presenta uremia)

Fuente: (García A. , 2015)

El estadio I se caracteriza por la presencia de daño renal con TFG normal o aumentada. Situaciones representativas son los casos de proteinuria persistente o hallazgo ecográfico de una enfermedad poliquística con TFG normal o aumentado. (Hall, 2016)

El estadio II, corresponde a situaciones de alteración renal acompañadas de una reducción ligera de la TFG. Este hallazgo debe llevar a descartar el daño renal, fundamentalmente, microalbuminuria o proteinuria mediante la realización del cociente albúmina/creatinina en una muestra aislada de orina y alteraciones de sedimento urinario. También se evaluará la existencia de situaciones de riesgo de enfermedad renal crónica, principalmente hipertensión arterial y diabetes. (Blanco, y otros, 2015).

En el estadio III, hay una disminución moderada de la TFG, en este estadio existe mayor riesgo de progresión de la enfermedad renal crónica y de complicaciones cardiovasculares y pueden aparecer complicaciones clásicas de la enfermedad renal, como la anemia. Al disminuir la función renal, se acumulan sustancias tóxicas en el torrente sanguíneo que ocasionan uremia. Los pacientes comúnmente presentan síntomas y complicaciones típicas de la hipertensión, anemia y alteraciones del metabolismo óseo. (García A. , 2015).

Algunos de los síntomas incluyen fatiga relacionada con la anemia, edema por retención de agua corporal, dificultad para conciliar el sueño debido a prurito y calambres musculares, cambios en la frecuencia urinaria. Los pacientes en este estadio deben ser evaluados por un nefrólogo, ya que el retraso de un control más riguroso modifica de forma importante el pronóstico.

En el estadio cuatro (4) hay una disminución grave de la TFG, en esta etapa el nefrólogo debe acentuar las medidas de control de las complicaciones cardiovasculares y valorar la preparación para el tratamiento renal sustitutivo. A los síntomas iniciales del estadio anterior se agregan náusea, sabor metálico, aliento urémico, anorexia, dificultad para concentrarse y alteraciones nerviosas como entumecimiento u hormigueo de las extremidades.

En el estadio V la Tasa de Filtrado Glomerular es <15 ml/min y es el momento de iniciar el tratamiento renal sustitutivo.

2.2.2.3 Causas de la Insuficiencia renal

Son múltiples las causas que originan enfermedad renal crónica, los riñones pueden verse afectados por enfermedades como la diabetes, enfermedades vasculares, glomerulares o por enfermedades renales hereditarias. (Aros, 2015)

Es preciso señalar que en países de escasos recursos económicos y sanitarios las enfermedades renales secundarias a infecciones continúan siendo una causa importante de ERC.

Las principales causas de la ERC han ido cambiando con el tiempo, actualmente la etiología más frecuente es la nefropatía diabética seguida de la nefroesclerosis hipertensiva y la glomerulonefritis.

Los cambios en el perfil etiológico de la ERC se inscriben en un contexto mundial de incremento de diabetes tipo II, hipertensión arterial y envejecimiento de la población, al menos en países desarrollados. La diabetes puede deteriorar los riñones provocando daños a nivel de los vasos sanguíneos de los riñones, los nervios del cuerpo y las vías urinarias. (Aranalde, 2015)

Las unidades de filtración del riñón poseen gran cantidad de vasos sanguíneos. Con el tiempo, los niveles altos de azúcar en la sangre pueden hacer que estos vasos se estrechen y se obstruyan. Sin suficiente cantidad de sangre, los riñones se deterioran y la albúmina atraviesa estos filtros y termina en la orina. (Chinchay, Fernández, Tafur, & Vera, 2013)

La diabetes también puede provocar neuropatía diabética. Si los nervios de la vejiga están dañados, es posible que el paciente no reconozca cuándo está llena su vejiga, por lo que la presión de la vejiga llena puede dañar los riñones. Si la orina permanece mucho tiempo en la vejiga, puede provocar una infección en las vías urinarias, debido a la presencia de bacterias, las cuales crecen rápidamente en la orina que contiene altos niveles de azúcar y a menudo estas infecciones afectan la vejiga y se pueden extender a los riñones. (Baqueiro, 2012)

La hipertensión arterial hace que el corazón trabaje más fuerte y, con el tiempo, puede dañar los vasos sanguíneos por todo el cuerpo. Si los vasos sanguíneos de los riñones se dañan, es posible que dejen de eliminar los desechos y el exceso de líquido del cuerpo. Entonces, puede que el exceso de líquido en los vasos sanguíneos aumente aún más la presión arterial. (Alarcon, y otros, 2009).

La glomerulonefritis es una enfermedad que causa la inflamación de las pequeñas unidades de filtración de los riñones llamados glomérulos. La enfermedad puede desarrollarse lentamente durante varios años y puede causar la pérdida progresiva de la función renal. (Aguilera, 2015).

La enfermedad renal poliquística es una enfermedad hereditaria que afecta a los riñones, se caracteriza por la formación de quistes renales que con el tiempo puede causar daño renal grave e incluso insuficiencia renal.

2.2.2.4 Grupos de riesgo

La identificación de pacientes en riesgo de enfermedad renal, se basa en una historia médica y quirúrgica, incluyendo comorbilidades (diabetes, enfermedad cardiovascular), como también factores dietarios, sociales, demográficos y culturales, la revisión de síntomas y un examen físico completo. La población de alto riesgo incluye personas con las siguientes condiciones:

- Diabetes
- Hipertensión y/o enfermedad cardiovascular
- Historia de enfermedad renal en familiares de 1er grado (padre, madre, hermanos, hijos)
- Historia personal nefrourológica (infección urinaria alta recurrente, obstrucción, cálculos urinarios)

La mayoría de los investigadores asegura que una edad de sesenta (60) y más años, se asocia a un mayor riesgo de deterioro renal. Sin embargo, no existen evidencias suficientes para recomendar la detección de daño renal basándose solo en la edad (Baqueiro, 2012).

2.2.2.5 Mecanismos de progresión en la enfermedad renal crónica.

Unas de las características más importantes de la ERC es su tendencia a la progresión, es decir, existe a un progresivo deterioro de la función renal (disminución de la TFG). La ERC tiende a progresar a la uremia terminal en un tiempo más o menos prolongado, existen dos mecanismos responsables de esta tendencia. (García Ospina, Cielo Holguin, & Caceres Escobar, 2017).

En 1952, R. Platt observó que, en ratas, a las cuales se les removía el 80% de la masa renal, se producía hipertrofia de las nefronas remanentes, interpretando este hallazgo como un mecanismo adaptativo para compensar la pérdida funcional. Treinta años después, en 1982, B. Brenner y cols, introdujeron el concepto de que la naturaleza progresiva de la pérdida funcional renal es el resultado de cambios hemodinámicos compensatorios a nivel glomerular, fundamentalmente hipertensión e hiperfiltración glomerular en las nefronas remanentes. Estos cambios hemodinámicos causan daño sostenido en dichas nefronas. (Salvador, 2013)

A continuación, en 1986, T. Bertani y cols, destacaron la importancia del daño túbulo intersticial asociado a la proteinuria, sugiriendo que las proteínas filtradas a través del capilar glomerular

pueden tener toxicidad renal intrínseca y contribuyen a la progresión del daño renal. (Aranalde, 2015).

En resumen, de acuerdo al autor significa que la reducción de la masa nefrónica desencadena una serie de cambios adaptativos en las nefronas restantes, es decir, se pondrán en marcha mecanismos que tratarán de reemplazar la función de las nefronas destruidas. (García P. , 2010).

Con lo que se produce a nivel del glomérulo una serie de ajustes (vasodilatación de la arteriola aferente, aumento de la presión intraglomerular y aumento de la fracción de filtración) que ocasionan la hiperfiltración glomerular. Este sobre trabajo genera a nivel histológico glomerulosclerosis y fibrosis túbulo intersticial, lo que conlleva a ERC terminal. (MSP, 2013).

2.2.3 Síndrome urémico

Se denomina como síndrome urémico al conjunto de manifestaciones clínicas que acompañan a la insuficiencia renal crónica. Su fisiopatología se debe a la acumulación en la sangre de los productos de degradación del metabolismo de proteínas y alteraciones que se presentan por la pérdida de la función renal.

2.2.3.1 Manifestaciones clínicas de la uremia:

- Trastornos nerviosos. los síntomas neurológicos son muy variados: somnolencia, deterioro mental, confusión, convulsiones.
- Trastornos gastrointestinales. sed intensa, lengua seca, aliento ureico, náuseas y vómito.
- Trastornos urinarios. isostenuria, nicturia, oliguria, anuria.
- Trastornos cardiovasculares. hipertensión, pericarditis, taponamiento cardíaco, insuficiencia cardíaca.
- Manifestaciones hematológicas. la anemia es un hallazgo rutinario en la ERC y en general los síntomas pueden variar desde palidez, astenia hasta sangrados. la anemia en enfermedad renal crónica es multifactorial, por déficit de eritropoyetina (se observa cuando la TFG disminuye a menos de $30 \text{ ml/min/1.73m}^2$), hemólisis, pérdidas gastrointestinales, entre otros.
- Manifestaciones cutáneas, el principal síntoma dermatológico es el prurito. en casos avanzados puede observarse en los pliegues naso geniano la escarcha urémica (cristales de urea que se producen por evaporación de la transpiración).
- Alteraciones respiratorias, se puede presentar el pulmón urémico, que consiste en manifestaciones radiológicas de edema pulmonar.
- Alteraciones hidroelectrolíticas y del equilibrio ácido-base.

- Los riñones juegan un papel fundamental en la regulación del equilibrio ácido base en el organismo.

En un inicio los pacientes presentan acidosis de brecha aniónica normal, sin embargo, conforme progresa la enfermedad renal aumenta la brecha aniónica con una disminución recíproca del bicarbonato en sangre.

Ingesta: digestión, absorción, transporte y excreción de nutrientes.

Al menos, parte de la mayoría de las vitaminas y del agua pasa sin modificaciones desde el intestino delgado hasta la sangre mediante difusión pasiva, aunque se podrían utilizar varios mecanismos diferentes para transportar vitaminas individuales a través de la mucosa digestiva. (Arroyo, 2016).

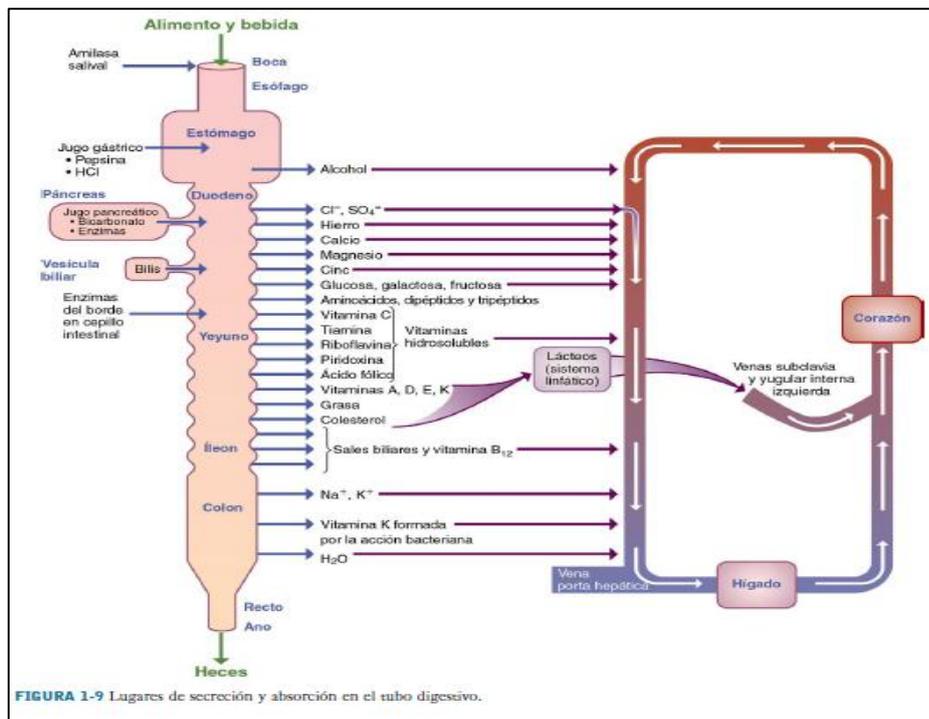


Figura 1-2: Lugares de secreción y absorción en el tubo digestivo

Fuente: (Digestión alimentos y bebidas en el tubo digestivo Sedlet e Ireton-Jones, 1989)

Como se puede observar en la imagen, la absorción de calcio hacia el interior del enterocito se produce a través de canales en la membrana del borde en cepillo, donde se une a una proteína transportadora específica para su transporte a través de la membrana basolateral. El proceso está regulado por la presencia de vitamina D. El fósforo se absorbe por un co-transportador de sodio y fósforo, que también está regulado por la vitamina D o por una baja ingesta de fósforo.

2.2.4 Factores que inciden en el gasto energético en reposo

Un gran número de factores hacen que el Gasto Energético en Reposo (GER) difiera de una persona a otra, si bien son el tamaño y la composición del cuerpo los que ejercen un efecto más destacado. Al depender de la proporción de Masa Magra Corporal (MMC), el GER alcanza sus valores máximos a lo largo del primer y segundo años de vida (Butte et al., 2000).

La energía adicional necesaria para sintetizar y depositar los tejidos corporales es de aproximadamente 5 kcal/g de tejido ganado (Roberts y Young, 1988). Los lactantes en crecimiento pueden almacenar hasta el 12 al 15% de la energía contenida en los alimentos en forma de nuevos tejidos. A medida que el niño se hace mayor, la necesidad energética para el crecimiento disminuye hasta acercarse al 1% del GER. (takumoto, 2011).

Se ha comprobado que el ejercicio mantiene una MMC mayor y un GER alto. La disminución del GER con la edad podría vincularse a la modificación de la proporción relativa de la MMC (Gallaher et al., 2006). La Masa Libre de Grasa (MLG) o MCC, representa la mayor parte del tejido metabólicamente activo del cuerpo y constituye el principal factor pronóstico del GER. La MLG es responsable del 80% de las variaciones del GER (Bosy-Westphal et al., 2004).

Debido a su MLG más alta, los deportistas con mayor desarrollo muscular presentan un metabolismo en reposo aproximadamente un 5% por encima de los valores de las personas no deportistas. Los órganos del cuerpo participan en la producción de calor. (Bustamante & Romama, 2008).

Cerca del 60% del GER proviene del calor generado por los órganos con una Tasa Metabólica Alta (OTMA), como son el hígado, el cerebro, el corazón, el bazo y los riñones (Gallagher et al., 1998). Las diferencias en la MLG entre grupos étnicos podrían provenir de la masa total de estos OTMA (Gallagher et al., 2006). Las variaciones individuales pequeñas de la masa de estos órganos repercuten de forma significativa en el GER (Javedet al., 2010).

Las personas de mayor tamaño suelen presentar tasas metabólicas más altas que las pequeños; los individuos altos y delgados tienen tasas mayores que las personas bajas y anchas (Cereda, 2009).

La cantidad de MMC muestra correlación con el tamaño corporal. Los niños obesos tienen un GER más alto que los no obesos, pero las diferencias en este índice desaparecen cuando el GER se ajusta a la composición corporal, la MLG y la grasa corporal (Byrne, 2003).

El GER se ve afectado por los valores extremos de la temperatura ambiente. Quienes viven en climas tropicales suelen tener valores de GER entre un 5 y un 20% mayor que los habitantes de regiones templadas. El ejercicio a temperaturas mayores de 30 °C impone una pequeña carga metabólica, debido al aumento de la actividad de las glándulas sudoríparas (Dobratz et al., 2007).

Las diferencias sexuales en las tasas metabólicas pueden atribuirse a las diferencias del tamaño y la composición del cuerpo. Las mujeres suelen presentar una proporción mayor de grasa respecto al músculo que los varones, resultando tasas metabólicas que son aproximadamente un 5 a 10% menores que las de los hombres del mismo peso y altura (Poehlman, 1993).

Las endocrinopatías como el hipertiroidismo y el hipotiroidismo, aumentan o reducen el gasto energético, respectivamente. La estimulación del sistema nervioso simpático durante la excitación emocional o estrés induce la liberación de adrenalina, la cual favorece la glucogenólisis y potencia la actividad celular. La grelina y el péptido YY intervienen en la regulación del apetito y la homeostasis energética (Larson-Meyer et al., 2010). También se ha evidenciado que la tasa metabólica de la mujer varía a lo largo del ciclo menstrual. (Ferraro, 1992).

En el transcurso del embarazo, el crecimiento de los tejidos uterinos, placentarios y fetales y el aumento del gasto cardíaco en la madre, producen aumentos graduales del GEB (Butte et al., 2004).

Se ha comprobado que el estado febril incrementa el GER en un 7% por cada aumento de un grado de la temperatura corporal (Hardy y DuBois, 1937). Los estudios han señalado aumentos del gasto energético durante el período febril y también en el enfriamiento (Bruder, 1998)

El consumo de cafeína, nicotina y alcohol estimula la tasa metabólica. Las ingestas elevadas de cafeína pueden incrementar el GER medio en un 7 a un 15% (Compher et al., 2006).

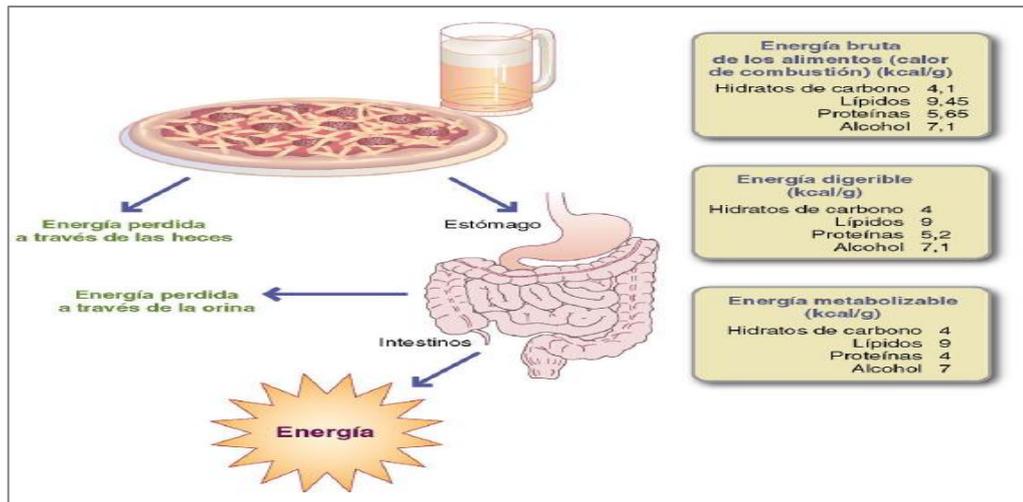


Figura 2-2: Valor Calórico de los almuerzos

Fuente: Valor calórico de los almuerzos (Sedlet e Ireton-Jones, 1989).

2.2.5 Minerales problemáticos en la dieta

Miles de personas siguen consumiendo calcio y hierro, en cantidades menores de las adecuadas. Las ingestas de magnesio, zinc y otros oligoelementos también son en general insuficientes en la población. El enriquecimiento de los alimentos, especialmente cereales, ha mejorado las aportaciones de hierro y cinc, pero no así de calcio (Heaney y Rafferty, 2009).

2.2.5.1 Calcio

El calcio, que es el mineral más abundante del cuerpo, supone aproximadamente el 1,5% al 2% del peso corporal y el 39% de los minerales corporales totales. Aproximadamente el 99% del calcio está en los huesos y en los dientes. El calcio de los dientes, a diferencia del óseo, no se puede movilizar de nuevo hacia la sangre; los minerales de los dientes que ya han brotado se fijan.

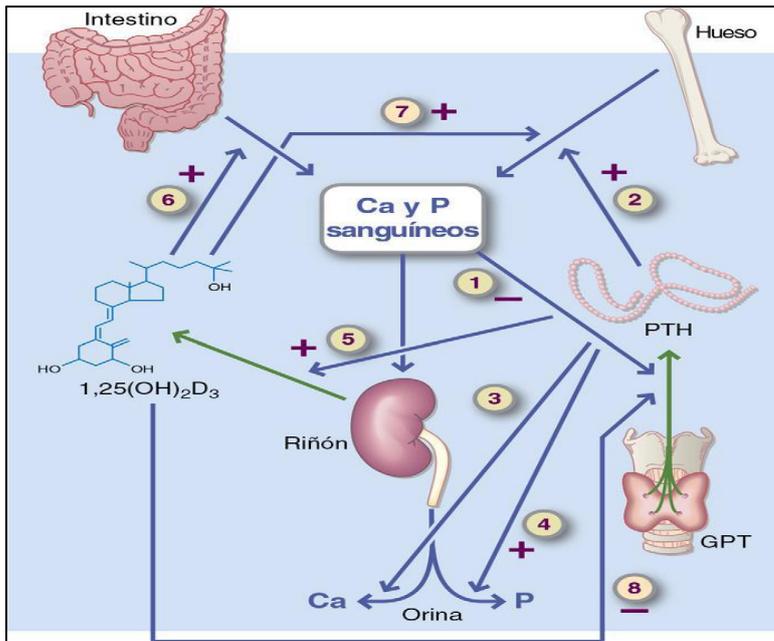


Figura 3-2: Absorciones del calcio

Fuente: Krause vías del metabolismo del calcio.2006

El hueso es un tejido dinámico que devuelve calcio y otros minerales a los líquidos extracelulares y a la sangre cuando son necesarios, para captar calcio y otros minerales de la sangre cuando se consumen.

El 1% restante del calcio está en la sangre y los líquidos extracelulares y dentro de las células de todos los tejidos, donde regula muchas funciones metabólicas importantes.

2.2.5.2 Metabolismo del Calcio

De los 1000 a 1200 gramos de calcio presentes en el organismo humano adulto, alrededor del 99% se encuentra en los huesos. Unos 500 mg salen diariamente hacia el espacio extracelular y una cantidad similar se incorpora al hueso desde ellos. Los 1000 mg de calcio contenidos en una dieta equilibrada, se absorben por el intestino algo menos de la mitad; y unos 200 mg son vertidos cada día a la luz intestinal con las secreciones digestivas. De igual forma, por la orina se pierden diariamente de 150 a 250 mg diarios de calcio (Barman, Barret, Boitano, & Brooks, 2013).

En esos tres puntos, hueso, riñón e intestino, actúan los mecanismos reguladores del metabolismo del calcio. Los 10 g de calcio que en nuestro organismo se encuentran fuera del tejido óseo, se reparten entre el espacio intracelular (9.1 g) y los líquidos extracelulares (0.9 g). De estos 900 mg, unos 500 mg se hallan en el suero sanguíneo, a una concentración de 8 a 10.5 mg/dL, difusible a través de las membranas para actuar como mensajero intracelular. Del 50% restante, el 40% circula combinado con proteínas (35% con albúmina, 4% con globulinas y 1% con otras proteínas plasmáticas), y el 10% lo hace ligado a lactato, citrato, bicarbonato, fosfato y otros aniones no proteicos (Barman, Barret, Boitano, & Brooks, 2013).

El pH fisiológico de 7.4, la molécula de albúmina posee 18 cargas negativas en su superficie, y cada gramo de ella transporta 0.8 mg de calcio. Cuando el pH es inferior a 7.4, la molécula de albúmina estará más protonada y será menor su capacidad de unión con el Ca^{2+} , por lo que será mayor la proporción de Ca^{2+} libre; y lo contrario ocurrirá cuando el pH sea superior a 7.4 (Barman, Barret, Boitano, & Brooks, 2013).

El mantenimiento de las concentraciones plasmáticas de calcio total y, en especial, de su forma iónica, se debe a dos hormonas: una, la parathormona (PTH), de acción rápida, y otra, el calcitriol (1,25-dihidroxitamina D), de acción a más largo plazo. Existe una concentración de calcio sérico que se conserva a expensas del flujo bidireccional existente entre el hueso y el líquido extracelular, y que no depende de tales hormonas. No obstante, ambas son necesarias para mantener la calcemia entre 8 y 10.5 mg/dL, gracias a sus efectos en intestino, riñón y hueso (Barman, Barret, Boitano, & Brooks, 2013).

En la dieta ideal debe contener alrededor de 1000 mg diarios de calcio, aportados fundamentalmente por los productos lácteos. De tal cantidad se absorben unos 400 mg; pero, como con las secreciones digestivas se vierten diariamente unos 200 mg a la luz intestinal, la absorción neta son unos 200 mg al día. Ese proceso ocurre en un 90% en el intestino delgado (60% en íleon, 20% en yeyuno y 10% en duodeno), aproximadamente un 8% en colon y un 2% en estómago. La absorción intestinal de calcio se produce por dos vías: una transcelular (absorción a través del borde luminal de las vellosidades intestinales y salida por la membrana basolateral), y otra para celular (paso entre los enterocitos) (Barman, Barret, Boitano, & Brooks, 2013).

La entrada de calcio a través del plasmolema del enterocito está favorecida por el gradiente de concentración (10^{-3} M en la luz intestinal, frente a 10^{-7} en el citosol) y un gradiente eléctrico de 50 – 70 mV (carga negativa en la cara interna de la membrana plasmática). Una vez en el citosol,

el Ca^{2+} es transportado hacia la cara basolateral del enterocito por las calbindinas 9 kD y 28 kD (proteínas ligadoras de Ca^{2+} cuya síntesis está regulada por la vitamina D), para ser expulsado bien por una ATPasa específica localizada en el plasmolema basolateral, bien mediante un intercambiador $\text{Ca}^{2+}/\text{Na}^{+}$. Por último, el Ca^{2+} también es absorbido desde la luz intestinal a través del espacio para celular, en un proceso dirigido por sus gradientes eléctrico y de concentración. La absorción neta de calcio depende de la cantidad presente en la dieta, de la vitamina D y de la respuesta del intestino a esta vitamina (Barman, Barret, Boitano, & Brooks, 2013).

A nivel renal los 10 g de calcio que se filtran a diario por los glomérulos, un 98 – 99% es reabsorbido por los túbulos renales, de forma que por la orina se pierden entre 150 y 250 mg cada día. El calcio que atraviesa los glomérulos es el difusible: Ca^{2+} , o libre, y el Ca^{2+} ligado a aniones no proteicos. En el túbulo proximal se reabsorben las dos terceras partes del calcio filtrado (Barman, Barret, Boitano, & Brooks, 2013).

Este sistema depende de la concentración de Ca^{2+} en la luz del túbulo y es independiente de cualquier hormona. En la rama ascendente del asa de Henle se reabsorbe alrededor del 25% del calcio filtrado, y en el túbulo contorneado distal, el 8 – 10% restante. En el túbulo distal donde se produce la regulación fina de la reabsorción, ya que cada día se reabsorben unos 1000 mg de calcio por acción de la parathormona (Barman, Barret, Boitano, & Brooks, 2013).

Por último, en condiciones fisiológicas cada día se intercambian unos 500 mg de calcio entre el hueso y el líquido extracelular. El calcio es movilizado desde el hueso: a) por la reabsorción del tejido óseo que continuamente llevan a cabo los osteoclastos, y b) mediante el fluido óseo que baña la red de canalículos existente entre las lagunas ocupadas por los osteocitos y que, a través de la barrera que constituyen las células de revestimiento u osteocitos limitantes, se halla en comunicación con el líquido extracelular. Esta vía de intercambio entre el mineral óseo y el líquido extracelular es el determinante mayor de la concentración de calcio en el líquido extracelular (Barman, Barret, Boitano, & Brooks, 2013).

2.2.5.3 *Hipocalcemia*

La hipocalcemia es el resultado de un trastorno en la disponibilidad de PTH o de vitamina D o de la presencia de quelantes de calcio circulantes. No es una manifestación del déficit dietético de calcio, puesto que la PTH y la vitamina D son suficientes para mantener un nivel sérico normal de calcio iónico (Aranalde, 2015).

La hipocalcemia estimula tanto la síntesis como la liberación de la hormona paratiroidea. La hipocalcemia por sí y la PTH aumentan la actividad de la enzima 1α -hidroxilasa en el túbulo contorneado proximal del nefrón, lo que aumenta la síntesis de $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$. La PTH aumenta la reabsorción de hueso por los osteoclastos. La PTH y la $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ aumentan la absorción fraccional de calcio de la dieta por el tracto digestivo. Todos estos mecanismos contribuyen al retorno del calcio sérico a lo normal (Aranalde, 2015).

La causa más común de déficit de PTH es iatrogénica, después de una operación en el cuello. Otras causas son traumatismo cervical, infiltración glandular por neoplasia o amiloide, o presencia de una enfermedad autoinmune (Aranalde, 2015)

Manifestaciones clínicas de la hipocalcemia son: fatiga, debilidad, tetania, signos de Chvostek y Trousseau, movimientos extra piramidales, espasmo muscular, parestesias, convulsiones, ansiedad, demencia, depresión, irritabilidad, psicosis, apnea, broncoespasmo, espasmo laríngeo, síncope, arritmias, prolongación del QT y ST en el ECG, insuficiencia cardíaca, hipotensión, fracaso de la digitalización, parto pre término, cataratas, dolor abdominal, osteomalacia, eccema, piel seca y psoriasis (Aranalde, 2015).

2.2.5.4 *Hipercalcemia*

La hipercalcemia se produce cuando el ingreso de calcio al espacio extracelular excede la capacidad de los riñones para excretarlo; por lo tanto, la hipercalcemia puede ser atribuida a un aumento en el ingreso de calcio o a una disminución en la excreción. Las etiologías más comunes en los pacientes críticos son las enfermedades malignas, la administración de calcio exógeno, la inmovilización y el hiperparatiroidismo (Aranalde, 2015).

Existen tres mecanismos fisiopatológicos productores de hipercalcemia. El más importante es el aumento de la reabsorción ósea, que es responsable de la mayoría de los casos de hipercalcemia. La hipercalcemia también puede ser producida por un aumento de la absorción gastrointestinal de calcio y por una disminución de la excreción renal del catión. Cuando el aumento de la absorción de calcio produce hipercalcemia, el agente mediador habitualmente es la vitamina D, en particular por el aumento en la producción de $1,25$ dihidroxivitamina D, un mecanismo molecular habitualmente observado en los linfomas y en las enfermedades granulomatosas (Aranalde, 2015).

La disminución de la excreción renal de calcio es una causa rara de hipercalcemia. La misma puede ser causada por drogas que afectan el manejo renal del calcio, tales como el litio y los diuréticos, y se observa en ciertos defectos congénitos de los receptores del calcio, ejemplificado por la hipercalcemia hipocalciúrica familiar (Aranalde, 2015).

La hipersecreción de PTH a partir de la glándula paratiroides produce un tipo de hipercalcemia que se encuentra sometido al mismo fino control homeostático que en los sujetos normales. Por razones que son poco conocidas, el punto de corte al cual la glándula paratiroides reconoce una disminución en el calcio iónico se altera hacia arriba, por lo que se produce una secreción inapropiada de PTH. Todos los otros aspectos del eje PTH-Vit D-calcio permanecen intactos, por lo que a esta situación se la denomina hipercalcemia en equilibrio (Aranalde, 2015).

Un aumento primario de la reabsorción ósea, por cualquier razón, tiende a aumentar el calcio sérico. Esto, por su parte, aumenta la carga de calcio filtrada a nivel del nefrón, con el resultante aumento de la excreción urinaria de calcio. Por otra parte, a medida que el nivel de calcio sérico aumenta, la secreción de PTH tiende a disminuir (Aranalde, 2015).

El decremento de la PTH disminuye la reabsorción tubular de calcio, aumentando más aún el calcio urinario. En la medida en que este mecanismo pueda manejar la mayor carga filtrada de calcio, el aumento en el calcio sérico será imperceptible. Una compensación adicional se produce en el intestino, ya que el disminuido nivel de PTH decrece la producción renal de calcitriol, lo cual se asocia con una disminución de la absorción intestinal de calcio. El nivel de calcio sérico permanece controlado hasta que el sistema homeostático es superado (Aranalde, 2015).

El aumento continuado de la excreción de calcio por la orina resulta en una diuresis osmótica con una tendencia a la depleción de volumen y a una disminución en la filtración glomerular. Si esto no se corrige, el riñón se hace progresivamente insuficiente para manejar la aumentada carga de calcio filtrado, y se desarrolla la hipercalcemia. Cualquier aumento ulterior en la reabsorción ósea agrava la situación (Aranalde, 2015).

El aumento de la calcemia contribuye a un mayor decremento de la filtración glomerular y a una mayor hipercalcemia. En este momento el paciente desarrolla síntomas gastrointestinales con náuseas y vómitos, los cuales contribuyen a la contracción de volumen, con mayor agravación de la situación renal. Un nuevo aumento del calcio sérico se asocia con síntomas encefalopáticos, y comienza a fracasar el mecanismo de la sed, contribuyendo a una mayor deshidratación,

disminución de la filtración glomerular y aumento del calcio sérico, momento en el cual se evidencia la crisis hipercalcemia (Aranalde, 2015).

Las manifestaciones clínicas de la hipercalcemia. Los síntomas de la hipercalcemia están relacionados con los efectos del calcio extracelular en la función de muchos tejidos, incluyendo el cerebro, nervios periféricos, músculo liso visceral, músculo cardíaco y riñones. Los síntomas principales son letargia, dificultad en la ideación, confusión, anorexia, náuseas, vómitos, constipación, poliuria y polidipsia. Los síntomas se correlacionan en general con la severidad y la duración de la hipercalcemia, y habitualmente responden al tratamiento efectivo (Aranalde, 2015).

2.2.6 Ingesta dietética de referencia

El problema que plantea la regulación del calcio y el fósforo en la insuficiencia renal superan la capacidad de compensación que puede ofrecer la dieta, por lo que no se afrontan desde el punto de vista dietético sino con terapéutica medicamentosa, administración oral de calcio y metabolitos de la vitamina D e hidróxido de aluminio que interfiere la absorción intestinal de fósforo (Díez, y otros, 2016).

Por lo tanto se utiliza como referencia el estudio de (Martín., 2016) y sus recomendaciones, en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, donde la utilización de estrategias dietéticas es muy importante para evitar el consumo de minerales, ya que en grandes cantidades son nocivas para el organismo, el aporte de calcio en la dieta está establecido en que debe ser 1 a 1,5 g/día en alimentos que proporciones dicho mineral con la restricción del fósforo.

Los alimentos que tienen calcio, poseen de igual forma grandes cantidades de fósforo, por lo tanto, la mejor manera de administrar calcio a los pacientes hemodializados es en forma de fármaco y limitar los aportes de fósforo en la dieta mediante las siguientes recomendaciones:

No existe una forma determinada de cocinar los alimentos para disminuir su contenido en fósforo, en su lugar es importante conocer qué alimentos tienen mayor contenido, para evitar o limitar su consumo. El fósforo contenido en las proteínas vegetales se absorbe en el tubo digestivo en menor cantidad que el fósforo de origen animal, por lo que, si tiene de forma persistente niveles de fósforo altos, puede reducir el consumo de carne animal y aumentar el consumo de legumbres y vegetales, adecuadamente cocinados.

Un aspecto a tener en cuenta, es la presencia de fósforo oculto en muchos alimentos de procesado industrial, en forma de aditivos. Muchos de los conservantes denominados con la letra E, son en realidad fosfatos. Las empresas productoras de alimentos no están obligadas a reflejar el contenido de fósforo en las etiquetas, lo cual puede complicar las cosas. Este tipo de fósforo, a diferencia del procedente de la carne y los vegetales, se absorbe mucho más en el tubo digestivo y es el que más impacto tiene sobre la hiperfosfatemia. Por este motivo debe minimizarse el consumo de preparados industriales.

Por otra parte, a pesar de realizar una adecuada dieta, es muy difícil conseguir que los ingresos de fósforo sean inferiores a las pérdidas del mismo con la hemodiálisis habitual. Por ello, con mucha frecuencia es necesario complementar la dieta con la utilización de medicamentos que atrapen el fósforo en el tubo digestivo.

En un estudio de aspectos nutricionales en enfermedad renal crónica (Bustamante & Romama, 2008) observó, que, en los pacientes con enfermedad renal crónica, se debe recomendar una dieta controlada en proteínas (0,75-1 g/Kg/día). Las dietas bajas en proteínas (<0,6 g/Kg/día) no están justificadas ya que la mejoría en el filtrado glomerular es mínima y la repercusión sobre la situación nutricional lo desaconseja. En los pacientes en hemodiálisis los requerimientos calóricos son de 35 Kcal/Kg/día en situación basal. El objetivo proteico alcanzó un aporte de 1,2-1,4 g/Kg día de proteínas. La necesidad de agua depende de la diuresis residual, a lo que se puede añadir 500-800 ml al día. El aporte de sodio debe limitarse a 60-100 meq al día, debiendo reducirse al mínimo el aporte de agua y sodio en pacientes anúricos. El aporte de potasio no suele sobrepasar 1 meq/Kg/día. Los pacientes en diálisis peritoneal tienen una serie de peculiaridades en cuanto a los requerimientos. El aporte de proteínas es mayor, aproximadamente de 1,5 g/Kg/día. Las calorías procedentes de los hidratos de carbono, que son aproximadamente el 60% del total deben incluir la glucosa que aporta el líquido dializador. Los resultados no consiguieron demostrar una mejoría significativa en los niveles de proteínas séricas, aunque existe una tendencia a la mejoría.

2.2.6.1 Fuentes alimenticias e ingesta

La leche de vaca y los productos lácteos son las fuentes más concentradas de calcio. Las verduras de hoja verde como col china, col silvestre, nabiza, hojas de mostaza y brócoli, las almendras, la melaza no refinada, las espinas pequeñas de las sardinas y el salmón enlatado, y las almejas y las ostras son buenas fuentes de calcio.

Los alimentos enriquecidos (zumo de naranja, soja, los frutos secos, los granos y la leche de arroz) contienen tanto calcio como la leche de vaca. Muchas aguas embotelladas y barras energéticas tienen calcio añadido y a veces vitamina D.

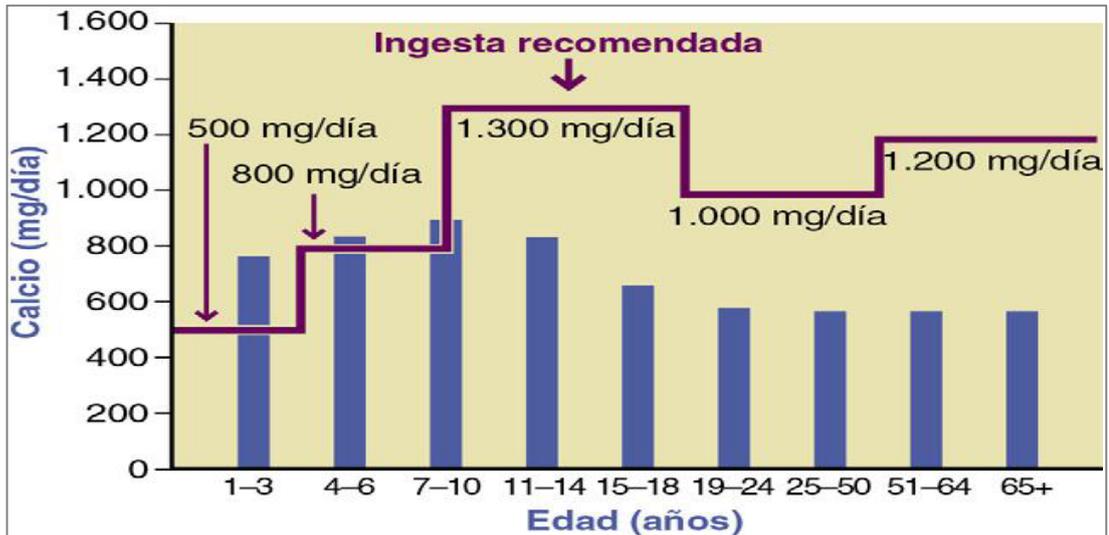


Figura 4-2: Comparación de la mediana de la ingesta diaria de calcio en mujeres estadounidenses con las ingestas recomendadas establecidas en 1998

2.2.7 Fósforo

Ocupa el segundo lugar después del calcio en cuanto a su abundancia en los tejidos humanos; en los tejidos adultos hay aproximadamente 700 g de fósforo, y aproximadamente el 85% está presente en el esqueleto y en los dientes en forma de cristales de fosfato cálcico. El 15% restante está en el depósito metabólicamente activo de todas las células del cuerpo y en el compartimento del líquido extracelular (Gulias, 2016).

Porcentajes menores están unidos a proteínas (aproximadamente el 10%) o formando complejos (aproximadamente el 40%) (Gulias, 2016).

2.2.7.1 Hiperfosfatemia

Se define como el aumento mayor de > 5 mg/dl de fósforo en la sangre. La principal limitante para la elevación de las concentraciones sanguíneas del fósforo es la excreción renal. Se calcula que bastan de seis a 12 horas para que un adulto con función renal normal corrija sin ningún tipo de maniobra terapéutica una elevación moderada y aguda de fósforo (Gulias, 2016).

La hiperfosfatemia se produce fundamentalmente por la disminución de la excreción renal de fósforo, ya sea por disminución del filtrado glomerular: insuficiencia renal aguda y crónica (causa más frecuente) o por aumento de la reabsorción tubular: hipoparatiroidismo, hipertiroidismo, calcinosis tumoral o tratamiento con heparina (Gulias, 2016).

La sobrecarga de fósforo al espacio extracelular se produce de forma endógena: rabdomiolisis, síndrome de lisis tumoral, hemólisis intravascular o las causas de hipercalcemia independientes de paratiroides (intoxicación por vitamina D o A, enfermedades granulomatosas, inmovilización, metástasis osteolíticas y síndrome de leche y alcalinos) o exógena: tras la administración de fósforo intravenoso, oral o renal (laxantes o enemas) (Gulias, 2016).

Entre las manifestaciones clínicas de la hiperfosfatemia tenemos las cardíacas: Hipotensión arterial, bradicardia y paro cardíaco, prolongación del intervalo QT. En el sistema nervioso central: Ansiedad e irritabilidad, depresión, psicosis y delirio, convulsiones y letargia. Entre las neuromusculares: calambres musculares o tetania, hiperexcitabilidad neuromuscular y parestesias. En el sistema gastrointestinal: Náuseas y vómitos, anorexia renal, insuficiencia renal. Y por último las oculares como: disminución de la agudeza visual y conjuntivitis (Gulias, 2016)

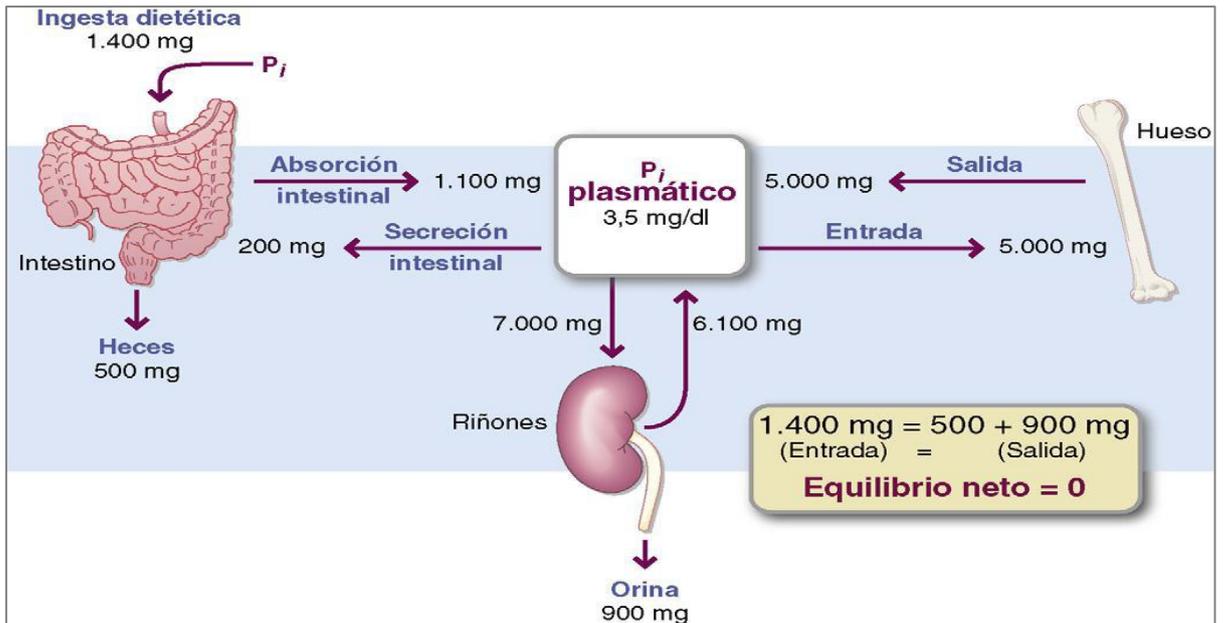


Figura 5-2: El equilibrio del fósforo

Fuente: Krause fósforo.2006

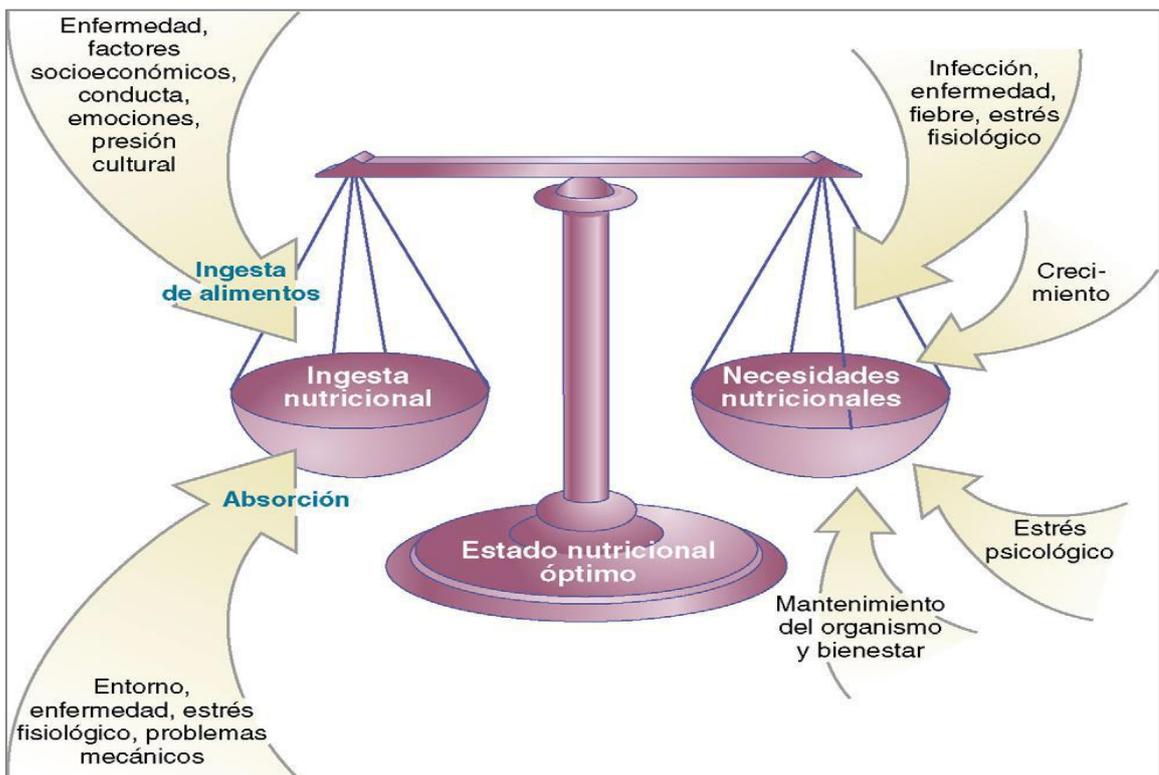


Figura 6-2: Estado nutricional óptimo: equilibrio entre la ingesta de nutrientes y las necesidades nutricionales

Fuente: Krause determinar si un sujeto dado presenta un riesgo nutricional.2006

Se emplean numerosos factores para determinar si un sujeto dado presenta un riesgo nutricional. Entre ellos figuran los patrones de ingesta de alimentos y nutrientes, los factores psicosociales, los antecedentes médicos y sanitarios, las condiciones físicas asociadas a ciertos estados patológicos, el peso corporal y la grasa, la exploración física, las anomalías bioquímicas, los tratamientos farmacológicos y la utilización de fitoproductos (ADA, 2010).

El cribado y la valoración son dos aspectos integrales de la asistencia nutricional. El proceso de asistencia nutricional (PAN) aceptado engloba cuatro etapas: 1) valoración del estado nutricional; 2) identificación de diagnósticos nutricionales; 3) intervenciones, como determinación de objetivos, aporte de alimentos y nutrientes, formación, asesoramiento, coordinación de la asistencia, y 4) control y evaluación de la eficacia de las intervenciones (ADA, 2010).

2.2.8 Valoración nutricional

La valoración nutricional es una evaluación completa realizada por un BC a partir de los antecedentes médicos, sanitarios, sociales, nutricionales y farmacológicos; la exploración física, las medidas antropométricas y los datos analíticos. Durante la valoración nutricional se interpretan datos recabados en el cribado nutricional y se incorpora información adicional. La finalidad de este proceso es la obtención de información adecuada y las prácticas recomendadas (ADA, 2009).

El plan de asistencia puede formularse con posterioridad a la finalización del proceso de valoración nutricional y el establecimiento de un diagnóstico nutricional. Las intervenciones seleccionadas pueden adaptarse al marco adecuado (hospital, clínica, centro de cuidados a largo plazo, centro de rehabilitación o domicilio). La valoración puede realizarse a las 24 h del ingreso en una unidad de cuidados intensivos (ADA, 2010).

Los pacientes desnutridos presentan un aumento de la morbimortalidad y unas estancias hospitalarias más prolongadas; es preciso instaurar medidas de soporte nutricional en una etapa temprana (Agency for Healthcare Research and Quality, 2010).

2.2.9 Desnutrición

La desnutrición calórico-proteica puede afectar a más del 50% de los pacientes en diálisis. El riesgo de desnutrición, en los pacientes con ERC, aumenta en fases muy avanzadas de insuficiencia renal (Navarro, 2014).

En la patogenia de la desnutrición influyen factores relacionados con la uremia, tales como la ingesta inadecuada cuanti o cualitativamente, el efecto de una diálisis inadecuada y la existencia de factores catabólicos (Navarro, 2014).

2.2.10 Prevención

La evidencia disponible, indica que las consecuencias asociadas a la ERC pueden ser prevenidas o retardadas, a través de intervenciones en etapas más precoces de la enfermedad, independientemente de la causa de ésta. En la mayoría de países industrializados se ha constatado que la ERC está sub-diagnosticada e insuficientemente tratada. Esto, lleva a la pérdida de oportunidades para la prevención de las complicaciones y de otros efectos adversos en estos pacientes (Orozco, 2015).

Se recomienda como norma general que todo paciente sometido a un chequeo médico de rutina debe ser evaluado para determinar si tiene factores de susceptibilidad o de iniciación de enfermedad renal (Orozco, 2015).

Aquellos con algún tipo de riesgo deben tener al menos una medición de creatinina plasmática para estimar la TFG y una medición de proteinuria. Según el criterio clínico se pueden realizar otros exámenes complementarios (Orozco, 2015).

La pesquisa precoz de insuficiencia renal crónica tiene como beneficios la implementación de intervenciones potenciales que reducen la progresión del daño renal y disminuye la tasa de eventos cardiovasculares. La efectividad de las medidas de pesquisa, como lo son la estimación de la TFG y la medición de proteinuria, ha determinado que son más útiles cuando se aplican en poblaciones de alto riesgo, es decir, adultos mayores, diabéticos, hipertensos (Orozco, 2015).

2.2.10.1 Tratamiento dietético – nutricional.

La función renal juega un papel en la regulación del equilibrio ácido–base, balance hidroelectrico, metabolismo fosfocálcico y balance nitrogenado. Por ello, la ERC afecta de una manera especial la situación metabólica nutricional de los pacientes, por lo que el manejo nutricional y de la dieta se considera crucial en el tratamiento de la ERC (Navarro, 2014).

Consecuencias metabólicas: Los productos finales del metabolismo de los carbohidratos (CO₂ y agua) y lípidos no representan problema para el paciente con deterioro o pérdida de la función renal (Navarro, 2014).

Los productos finales del metabolismo proteico son: urea, ácido úrico, sulfatos, creatinina y ácidos orgánicos. A partir de que éstos no son eliminados normalmente en la orina, la porción proteica diaria del ingreso dietético representa el problema más importante para el paciente con enfermedad renal crónica (Navarro, 2014).

No obstante, aún en ausencia de ingreso proteico dietético, el catabolismo tisular endógeno también eleva los niveles de urea sanguínea y origina una eventual acumulación de creatinina. Cuando los pacientes urémicos no consumen una adecuada cantidad de carbohidratos y grasas para cubrir sus requerimientos calóricos diarios, el catabolismo tisular endógeno es estimulado en un esfuerzo compensatorio para suplir las calorías faltantes (Navarro, 2014).

Los principios generales sobre los cuales se basa la Dieta terapia de la enfermedad renal crónica son:

- Regulación precisa de la ingesta proteica.
- Regulación de la ingesta de líquidos de acuerdo con la diuresis y las pérdidas insensibles de agua.
- Regulación del balance de sodio.
- Restricción de fósforo y potasio.
- Cumplimiento de una ingesta calórica adecuada, para mantener un estado nutricional óptimo.
- Suplementación con vitaminas y minerales según el caso.

Por esta razón, se debe equilibrar en la dieta del paciente en hemodiálisis, la cantidad de proteínas y minerales que debe consumir, ya que por sí solo el paciente no los puede metabolizar y excretar favorablemente debido a la patología existente, motivo por el cual los requerimientos en que nos enfocamos en nuestro estudio mayormente son los de calcio y fósforo, debido a que el paciente al tener gran cantidad de fósforo en su organismo secuestra el calcio, impidiendo que este sea suficiente en el organismo como para poder fijarse en los demás tejidos, motivo por el cual se debe implementar una dieta baja en fósforo para impedir que el poco calcio que circula en sangre disminuya, por otro lado se evidencia que los alimentos ricos en calcio de igual forma poseen grandes cantidades de fósforo, motivo por el cual, la mejor estrategia en los pacientes en hemodiálisis es la administración de calcio en forma de fármaco y mantener una dieta baja en fósforo (Navarro, 2014).

2.2.10.2 Requerimientos nutricionales

Los requerimientos energéticos en los pacientes con enfermedad renal crónica son similares a los de pacientes sin uremia. Koppel sugiere administrar 35 a 38 kcal/kg/d totales para pacientes con enfermedad renal crónica en TRR, mientras Seidner y colegas recomiendan un rango de 30 a 40 kcal/kg/d totales para la mayoría de los pacientes con enfermedad renal crónica. Por lo general, los requerimientos energéticos se cubren al dar una fórmula balanceada que administre proteínas (10 a 15%), carbohidratos (55 a 70%) y grasas (20 a 30%) (Aguilera, 2015).

2.2.10.3 Carbohidratos

Son imprescindibles, ya que constituyen la principal fuente de energía de la dieta. Si el paciente es diabético se recomienda el consumo de carbohidratos complejos, siendo estos los no refinados que se absorben a una velocidad más lenta que los que contienen alto poder glucémico. Aunque la opción recomendada a la población general sea aumentar el consumo de fibra, en los pacientes afectados por enfermedad renal crónica deben tener mucho cuidado con este aspecto, limitando estos productos debido a que los alimentos ricos en fibra lo son también en potasio y fósforo (Aguilera, 2015).

2.2.10.4 Grasas

Las grasas deben aportarse entre el 20 y 30% y la mayoría deben ser mono insaturadas, es decir, provenientes del aceite de oliva, de girasol, entre otros. El aporte se distribuirá en: Grasas saturadas 7%; Grasa mono insaturadas 10-14% y Grasa poliinsaturadas <10% (Aguilera, 2015).

2.2.10.5 Proteínas

Cuando la ingesta proteica proporciona los requerimientos mínimos diarios la producción de urea y otros compuestos nitrogenados disminuyen y, como consecuencia se alcanza un balance nitrogenado neutro. Por otra parte, si la ingesta proteica es inferior a las necesidades mínimas, la oxidación de aminoácidos no disminuye lo suficiente para alcanzar un balance nitrogenado neutro y conduce a pérdida de masa magra y la subsiguiente instauración de la malnutrición (Navarro, 2014).

Los pacientes que estén recibiendo diálisis necesitan proteínas adicionales por las pérdidas que ocurren al momento del procedimiento. Los requerimientos recomendados para los pacientes en hemodiálisis son 1.0 a 1.2 g/kg, y para aquellos en diálisis peritoneal de 1.0a 1.5 g/kg (Navarro, 2014).

2.2.11 Electrolitos y minerales

El fósforo es un mineral que actúa junto con el calcio para la formación y mantenimiento de los huesos y dientes, e interviene en la función de los nervios y los músculos. Cuando disminuye la función renal (enfermedad renal crónica), el organismo no puede mantener el equilibrio de fósforo y calcio. Por un lado, el riñón no es capaz de eliminar el fósforo de forma adecuada, y por otro, pierde la capacidad de fabricar Vitamina D, la cual es muy importante para asegurar unos correctos niveles de calcio en el organismo. Debido a este desequilibrio, el organismo no puede eliminar el exceso de fósforo ni absorber suficiente calcio, por lo que los niveles de fósforo aumentan mientras disminuyen los de calcio.

Para tratar de corregir este desequilibrio, las glándulas paratiroides se encargan de producir PTH. Esta hormona tiene como función intentar regular ese desequilibrio entre calcio y fósforo, pero lo hace a costa de robar calcio a los huesos, y como consecuencia éstos se debilitan. Es frecuente que los niveles elevados de fósforo produzcan picores, dolor de huesos o articulaciones

y huesos quebradizos. Por otro lado, el fósforo elevado favorece la aparición de calcificaciones en los vasos sanguíneos y fuera de ellos. Esto aumenta el riesgo cardiovascular de forma importante, el cual ya de por sí está elevado en los pacientes con insuficiencia renal, y en muchos de ellos está potenciado por el efecto de la diabetes, las alteraciones en los lípidos (colesterol, triglicéridos), o la hipertensión (Martín., 2016).

El fósforo contenido en las proteínas vegetales se absorbe en el tubo digestivo en menor cantidad que el fósforo de origen animal, por lo que, si tiene de forma persistente niveles de fósforo altos, puede reducir el consumo de carne animal y aumentar el consumo de legumbres y vegetales, adecuadamente cocinados (Martín., 2016).

Un aspecto a tener en cuenta, es la presencia de fósforo oculto en muchos alimentos de procesado industrial, en forma de aditivos. Este tipo de fósforo, a diferencia del procedente de la carne y los vegetales, se absorbe mucho más en el tubo digestivo y es el que más impacto tiene sobre la hiperfosforemia. Por este motivo debe minimizarse el consumo de preparados industriales (Martín., 2016).

Por lo tanto, los pacientes con enfermedad renal crónica la ingesta de fósforo recomendada es de 800-1.000 mg/día; sin embargo, los pacientes en hemodiálisis, donde una ingesta de proteínas de 1,1-1,3 gr/kg/día se acompaña, normalmente, de una ingesta de fósforo de aproximadamente 1.000 mg o incluso mayor. Una dieta de 1.200 mg fósforo al día debe considerarse como inapropiadamente elevada. En este sentido, el objetivo debe ser conseguir el nivel de fósforo más bajo posible en la dieta, asegurando una ingesta proteica adecuada (Rodríguez, Sellares, & Luis, 2017).

El estudio de (Martín., 2016) y sus recomendaciones, en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, donde la utilización de estrategias dietéticas es muy importante para evitar el consumo de minerales, ya que en grandes cantidades son nocivas para el organismo, el aporte de calcio en la dieta está establecido en que debe ser 1 a 1,5 g/día en alimentos que proporciones dicho mineral con la restricción del fósforo (Rodríguez, Sellares, & Luis, 2017).

Por esta razón, el paciente hemodialisados la cantidad de proteínas y minerales que debe consumir debe ser controlado bajo una dieta estricta, ya que el paciente no los puede metabolizar y excretar favorablemente debido a la patología existente, motivo por el cual los requerimientos en que nos enfocamos en nuestro estudio mayormente son los de calcio y fósforo, debido a que el paciente al tener gran cantidad de fósforo en su organismo secuestra el calcio, impidiendo que este sea

suficiente en el organismo como para poder fijarse en los demás tejidos, motivo por el cual se debe implementar una dieta baja en fósforo para impedir que el poco calcio que circula en sangre disminuya, por otro lado se evidencia que los alimentos ricos en calcio de igual forma poseen grandes cantidades de fósforo, motivo por el cual, la mejor estrategia en los pacientes en hemodiálisis es la administración de calcio en forma de fármaco y mantener una dieta baja en fósforo (Rodríguez, Sellares, & Luis, 2017).

En la insuficiencia renal crónica avanzada, los riñones son incapaces de eliminar el potasio adecuadamente y por lo tanto hay tendencia a que los niveles de potasio en la sangre aumenten por encima de los límites normales. El potasio acumulado puede resultar en arritmias o en paros cardiacos. Por lo general se recomienda una ingesta diaria de potasio de 1500mg/día; para pacientes en hemodiálisis se aconseja de 1500 a 2000mg/día. En pacientes que reciban diálisis peritoneal la restricción de potasio no suele ser necesaria (Rodríguez, Sellares, & Luis, 2017).

Pero la restricción de potasio constituye el punto más difícil para la realización de la dieta, puesto que se encuentra distribuido ampliamente en los alimentos, principalmente hortalizas y frutas. Por lo cual se deben consumir hortalizas que contengan menos de 300mg de potasio por cien gramos de alimento; en cuanto a las frutas se indican sólo las que contienen <200mg por cien gramos de alimento (Rodríguez, Sellares, & Luis, 2017).

La ingesta de sodio se debe limitar a unos 1000 – 2000mg/día, para prevenir la retención de líquidos y consecuentemente edema agudo de pulmón, así como también la hipertensión arterial (Rodríguez, Sellares, & Luis, 2017).

Para determinar si la ingestión de sodio es adecuada, debe vigilarse el peso corporal, el sodio sérico y la presión sanguínea. Para mejorar el sabor de los alimentos se puede emplear condimentos libres de sodio como hierbas secas, especias, zumo de limón (Dionisio, 2010).

Tabla 2-2: Requerimientos nutricionales en la enfermedad renal crónica

	Pre diálisis	Diálisis peritoneal	Hemodiálisis
Energía	Harris- Benedict: factor de estrés 1,1 a 1,2 35 a 38 kcal/kg/día	Lo mismo que pre diálisis	Lo mismo que pre diálisis
Proteínas	0,6 – 0,8 g/kg	1 – 1,5 g/kg	1-1,2g/kg
Líquidos	a tolerancia	a tolerancia	400 – 500ml + diuresis diaria
Electrolitos			
	Pre diálisis	Diálisis peritoneal	Hemodiálisis
Sodio	1000 – 2000mg/día	1000 – 2000 mg/día	1000 – 2000 mg/día
Potasio	1500mg/día	Libre	1500 - 2000 mg/día
<i>Minerales</i>			
	Pre diálisis	Diálisis peritoneal	Hemodiálisis
Calcio	1000 -3000mg/día	2000mg/día	1200 – 2000 mg/día
Fosfatos	800 – 1000mg/día,	800 – 1000mg/día	800 – 1000 mg/día

Fuente: Ciencia y práctica del apoyo nutricional. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Pág. 583.

2.2.11.1 Selección por grupos de alimentos. Lácteos

Es preferible tomar los lácteos enteros o semidescremados, puesto que los desnatados poseen mayor cantidad de fósforo.

2.2.11.2 Vegetales

Como son ricas en potasio, deben de someterse a remojo y doble cocción, por lo que se recomienda cortarlos en trozos muy finos y dejarlos en remojo durante 12 horas, cambiando el agua las veces que sea posible. No se debe aprovechar nunca el agua de la cocción (Segarra, 2015).

Entre los vegetales desaconsejados tenemos: alcachofas, setas, legumbres secas: garbanzos, lentejas (Segarra, 2015).

Los vegetales aconsejados se enlistan en la tabla 2: alimentos aconsejados y recomendados por su contenido en potasio (Segarra, 2015).

2.2.11.3 Cereales y derivados

Este grupo constituye la base de la alimentación de un enfermo renal, si el paciente presenta hipertensión debe consumirlos sin sal (Segarra, 2015).

- Entre los cereales aconsejados tenemos: arroz, pasta, sémola, tapioca, harina de trigo, pan sin sal, pan tostado sin sal, galletas tipo María.
- Los cereales desaconsejados son: galletas saladas, snacks comerciales, pastas al huevo, bollería. Productos integrales.

2.2.11.4 Carnes

Se debe consumir de preferencia carnes blancas, evitar carnes ahumadas y embutidos grasos. Las carnes recomendadas son: pollo, pavo, ternera magra (consumo limitado), cordero, huevos (máximos 2 por semana), pescados blancos, jamón serrano. Las carnes desaconsejadas son: embutidos grasos, vísceras, mariscos, pescados ahumados, concentrados de carne, crustáceos, patés (Segarra, 2015).

2.2.11.5 Grasas

Es importante consumir las grasas y aceites adecuados para disminuir el riesgo de enfermedad cardiovascular. Los alimentos aconsejados son: aceite de oliva, aceite de girasol, aceite de semillas, mantequilla con moderación. Los alimentos desaconsejados son: mayonesa, manteca, frutos secos, tocino de cerdo (Segarra, 2015).

Es fundamental que los pacientes en diálisis sigan una dieta adecuada, que asegure el mínimo aporte de fósforo y calcio. En condiciones normales, estas sustancias se eliminan por la orina. El paciente con insuficiencia renal, especialmente en hemodiálisis, pierde la capacidad de eliminar de forma adecuada el potasio y el fósforo, y por ello debe controlar lo que ingiere para evitar que los niveles de los mismos aumenten en sangre, con las consecuencias que ello acarrea.

2.2.12 Educación nutricional

Aunque la educación y el asesoramiento son diferentes como técnicas de intervención, las distinciones no son tan importantes como el resultado perseguido: el cambio de comportamiento.

Para lograr el cambio de comportamiento hay que tener en cuenta una amplia gama de actividades y planteamientos que afectan a la elección de alimentos y bebidas de la persona en el entorno de la comunidad y en el de su hogar.

La modificación del comportamiento implica el uso de técnicas destinadas a alterar las conductas o las reacciones a las señales medioambientales a través de estímulos de refuerzo positivo y negativo, y a extinguir las conductas inadaptadas. En el contexto nutricional, tanto la educación como el asesoramiento pueden ayudar al individuo a alcanzar objetivos de salud a corto y largo plazo (Kamp et al., 2010).

2.2.12.1 Factores que afectan a la capacidad de cambio

Los factores que afectan a la capacidad de cambio de una persona, a la de enseñar del educador y a la de estimular los pequeños cambios del asesor son muy diversos. Algunos de los factores sociales que pueden actuar como barreras para la consecución y mantenimiento de una dieta saludable son:

- La incapacidad para acceder a medios de orientación nutricional,
- Los entornos inestables,
- El apoyo familiar o social inadecuado,
- El coste elevado de los alimentos,
- Las carencias en lo que respecta al transporte
- El escaso nivel de alfabetización.

Los factores emocionales y físicos también conforman un elemento de oposición al cambio, en especial en personas de edad. Los ancianos necesitan programas de educación y orientación que consideren la escasa capacidad visual y auditiva, la limitación de la movilidad y la destreza manual, y los problemas de memoria y deterioro cognitivo (Kamp et al., 2010).

La confianza y el respeto son esenciales para todos en la mejora de las relaciones. La calidad de la relación profesional sanitario-paciente puede tener un efecto positivo o negativo sobre el resultado de las sesiones (Kamp et al., 2010).

CAPITULO III

3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo y diseño de investigación

La presente investigación realizada se identifica como no experimental, con un diseño de tipo longitudinal cuantitativo reflejando datos estadísticos en relación a los resultados esperados en la implementación del control en calcio y fósforo en el tratamiento de hemodiálisis, así como la disminución de los efectos adversos de los mismos.

3.2 Métodos de investigación

Para la investigación se utilizó el método analítico como parte de un proceso de razonamiento en el análisis de los resultados.

3.3 Enfoque de la investigación

La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo en el Centro Diálisis NefroDíaz en Guayaquil donde se tiene contacto directo con los pacientes Hemodializados, y en el que se pretende recabar información y datos de las diferentes manifestaciones e indicadores que presentan los resultados de los casos clínicos

3.4 Alcance investigativo

El alcance de la investigación es de tipo descriptivo observando el cambio de los pacientes en relación al trabajo durante las alteraciones del calcio y fósforo en los pacientes hemodializados y aplicando estrategias dietéticas específicas.

3.5 Población de estudio

Noventa (90) pacientes del centro de diálisis NefroDíaz

3.6 Unidad de análisis

- Pacientes con enfermedad renal crónica con estadio IV sin funciones renales o en tratamiento de hemodiálisis en control.
- Pacientes correspondientes al Instituto Ecuatoriano de Seguro Social (activos, voluntarios, jubilados, campesino y montepío) y del MSP.
- Pacientes entre edades de 52 a 70 años de edad con género masculino y femenino
- Pacientes que presentes alteraciones en calcio y fósforo en sus exámenes bioquímicos.

3.7 Selección de la muestra:

Para la selección de la muestra se realizaron criterios de inclusión y exclusión tomando en cuenta los casos clínicos ya revisados, de los cuales se tomaron noventa pacientes (90)

3.7.1 Criterios de inclusión:

- Calcio mayor a ($>10.2\text{mg/dL}$)
- Fósforo mayor a ($>4.5\text{mg/dL}$)
- Paciente en tratamiento de hemodiálisis

3.7.2 Criterios de exclusión:

- Calcio menor a ($<8.8\text{mg/dL}$)
- Fósforo menor de $<2.7\text{mg/dL}$
- Pacientes con tratamiento de diálisis peritoneal

3.8 Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios

3.8.1 Encuestas dietéticas utilizadas:

Frecuencia de consumo. – es una encuesta que tiene como objetivo el conocer, a partir de un listado de alimentos la frecuencia de consumo de un alimento o grupos de alimentos en un periodo de tiempo, ofrece información de forma cuantitativa; para realizar la frecuencia de consumo en estos pacientes, se elaboró una frecuencia de consumo con alimentos que contengan calcio y fósforo. Esta encuesta fue realizada antes de iniciar su tratamiento dialítico.

Parámetros bioquímicos.- Las condiciones pre analíticas para la obtención de la muestra sanguínea, fueron las recomendadas universalmente para este tipo de mediciones. La toma de muestra se llevó a cabo por venopunción de la vena braquial, donde se tomarán 6 cc para la muestra con una inyectadora de 10 cc, posteriormente vaciados en tubos de ensayo secos, luego se llevaron a la centrifugadora Clay Adams. De este proceso se obtiene el suero, posteriormente se coloca el reactivo de limpieza del equipo automatizado PROLYTE, este equipo procede a leer la muestra y da el resultado de los electrolitos séricos.

3.9 Instrumentos para procesar datos recopilados.

Para el procedimiento de información se elaboró una base de datos en Excel para la realización de las tablas y gráficos respectivos. Para conocer la relación entre variables, se hizo una correlación bivariada, que dio como resultado el coeficiente de correlación expresado con la letra p , que determina la significancia.

Procedimiento

- Una vez aprobado el proyecto en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se procedió a solicitar la autorización legal para iniciar el estudio en el centro de Diálisis Nefrodiaz.

- Se procedió a recolectar la información de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis para la realización de la base de datos, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, los objetivos planteados.
- Se tabulo las encuestas realizadas (recordatorio de 24 horas, frecuencia de consumo, valoración global subjetiva) a los pacientes antes de ingresar al tratamiento dialítico, para conocer su estado nutricional y su ingesta de alimentos que contenga calcio y fósforo.
- Los exámenes de laboratorio fueron realizados en el laboratorio de INTERLAB, y la toma fue realizada previo a la conexión del paciente a su tratamiento dialítico, por medio de las licenciadas en enfermería
- La estrategia dietética fue elaborada por medio de la tabla de composición de alimentos ecuatoriana.

3.10 Identificación de variables

3.10.1 Variables dependientes

- Niveles De Calcio Y Fosforo

3.10.2 Variables independientes

- Falta Estrategia Dietética

3.11 Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operativa	Unidad Medida	Tipo De Variable	Punto De Corte
Variable Dependiente Alteración de Calcio y Fosforo	Es el aumento de los niveles séricos normales de calcio y fósforo, este mismo secuestra al calcio por lo que se incrementa la PTH que produce reabsorción de calcio	Existe un aumento de fósforo que secuestra al calcio que a su vez activa la PTH para reabsorber calcio óseo por lo que existe hipercalcemia e hiperfosfatemia	mg/ml	Cuantitativa	Calcio 8.4-9.5 mg/dl Fósforo 3.5-4.5 mg/dl
Variable Independiente Estrategia Dietética	Disciplina que estudia los regímenes alimenticios en la salud o en la enfermedad, de acuerdo con los conocimientos sobre fisiología de la nutrición	Conjunto de las sustancias alimenticias distribuidas de manera específica que componen el comportamiento nutricional en una enfermedad o recuperación.	g/día	Cuantitativa	FG>50 ml/min (No restricción de fósforo) FG 15-50ml/min (ingesta fósforo 0.8 -1 g/día) FG<15ml/min (ingesta de fósforo 0.8-1g/día)

Elaborado por: Mayra Viviana Gaibor Núñez

3.12 Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
¿Cómo influyen las estrategias dietéticas en los niveles de calcio y fósforo sérico en pacientes en hemodiálisis del centro médico NEFRODIAZ?	Analizar la influencia de la estrategia dietética con los niveles de calcio y fósforo sérico en los pacientes en tratamiento de hemodiálisis, del centro médico Nefrodiaz, 2017	Las estrategias dietéticas tendrán un efecto Positivo, en los pacientes en tratamiento de hemodiálisis, para controlar las alteraciones de calcio y fósforo en el organismo, y mejorando así su calidad de vida.	<p>Dependiente</p> <p>Alteración de calcio y fósforo</p> <p>Independiente</p> <p>Estrategia dietética</p>	Niveles de calcio y fósforo séricos antes y después de la estrategia dietética	Utilizará los referentes teóricos y metodológicos	Examen Bioquímicos Encuestas dietéticas

Elaborado por: Mayra Viviana Gaibor Núñez

Capítulo IV

4. RESULTADOS

4.1 Estadísticas descriptivas

En este estudio, se evaluarán noventa (90) pacientes de ambos sexos de 45 a 60 años de edad, en el centro médico Nefrodíaz 2017, que realizan tratamiento de hemodiálisis tres veces a la semana, en un periodo de cuatro horas. La clínica se encuentra ubicada en el cantón Guayas, provincia Guayaquil.

Tabla 3-4: frecuencia de sexo en los pacientes

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	40	44,4%
Femenino	50	55,6%
Total	90	100%

Elaborado por: Mayra Gaibor Núñez, 2017

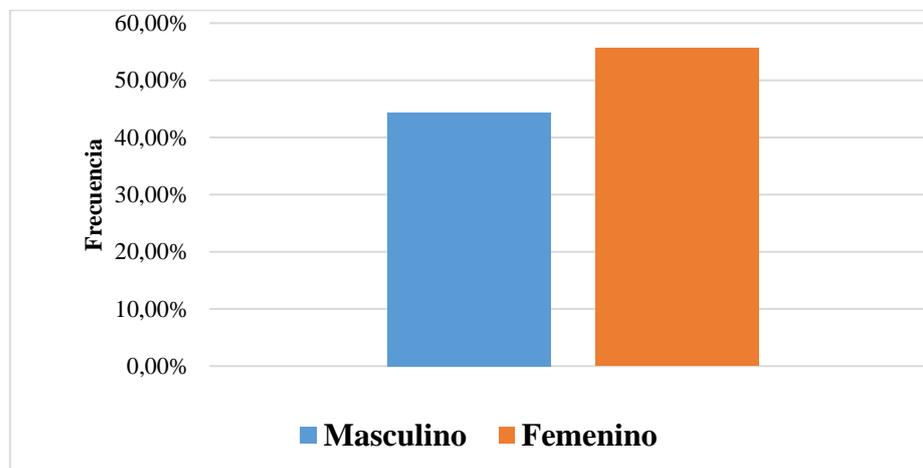


Figura 7-4: frecuencia de sexo en los pacientes

Elaborado por: Mayra Gaibor Núñez, 2017

Análisis: En el centro médico NefroDíaz se observa que los pacientes que fueron encuestados durante el tiempo de investigación, establecen que el 55.6% de la población son femeninos y

44.4% son masculinos, concluyendo que el mayor porcentaje de pacientes en hemodiálisis que son atendidos en el centro médico corresponde a las féminas.

Tabla 4-4: Distribución de los pacientes según la edad

EDADES	#	%
45-55 años	14	15.55
56-60 años	56	62.2
61-65 años	20	22.2
Total	90	100

Elaborado por: Mayra Gaibor

Fuentes: base de datos.

Análisis: De acuerdo al estudio realizado, el 62.2% de los pacientes, se encontraban en rango de 56-60 años de edad, el 22,2% entre los 61-65 años de edad, y en porcentaje menor el 15,55% en edades de 45-55 años. Según estudios realizados manifiestan que el rango de edad en pacientes con Enfermedad Renal Crónica que inician el tratamiento de Hemodiálisis es mayor o igual a 61 años. (American Association of Kidney Patients, 2016).

Tabla 5-4: Consumo d fosforo,

Consumo Fósforo	Frecuencia	Porcentaje
Bajo Consumo <800 mg/día	14	15%
Consumo Normal 800 – 1000 mg/día	35	39%
Alto Consumo >1000 mg/día	41	46%
Total	90	100,0

Elaborado por: Mayra Gaibor Núñez

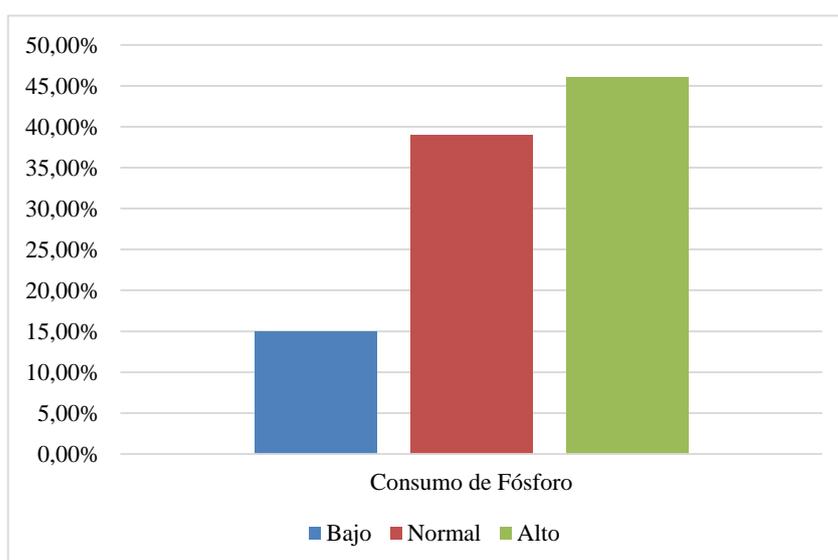


Figura 8-4: consumo de fosforo de los pacientes

Elaborado por: Mayra Gaibor Núñez.

Análisis: En el centro médico NefroDiaz se estudió a la población encuestada en hemodiálisis con respecto al consumo de fósforo que su consumo diario es de 800 a 1000 mg/día, se concluye que los pacientes tienen un bajo consumo de fósforo <800 mg/día con un 15%, el consumo normal con 39%, ya que en mayor consumo fósforo >1000 mg/día, con 46%. La restricción dietética consiste en limitar el aporte de P alimentario a 800-1000 mg/día¹⁸, logrando mejorar la hiperfosfatemia según los resultados del meta-análisis publicado por Liu Z y cols, en el cuál se incluyeron únicamente 2 ensayos clínico. (Padilla, Amando, Escobar, & Garcia, 2017).

Tabla 6-4: consumo de calcio

Consumo Calcio	Frecuencia	Porcentaje
Bajo Consumo <1.000 mg/día	27	30%
Consumo Normal 1.000 – 1.500 mg/día	40	44%
Alto Consumo >1.500 mg/día	23	26%
Total	90	100,0

Elaborado por: Mayra Gaibor Núñez.

Fuentes: base de datos

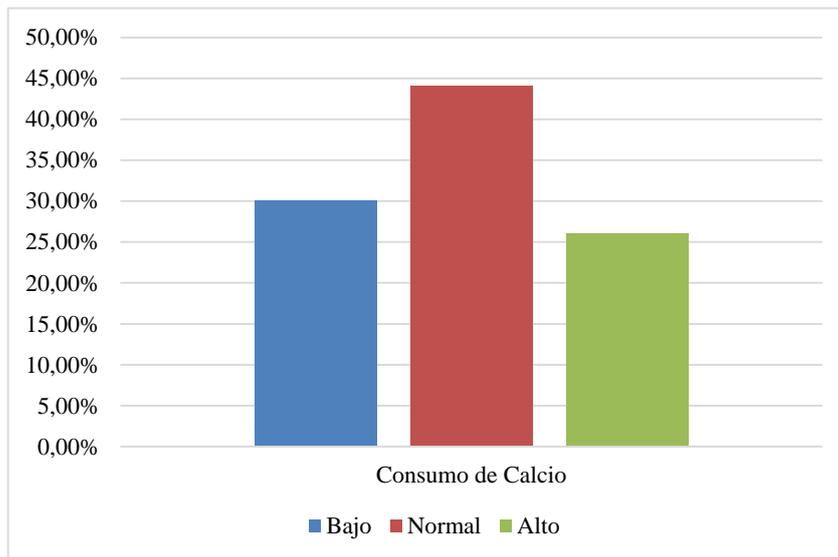


Figura 9-4: Consumo de calcio

Elaborado por: Mayra Gaibor Núñez

Análisis: En el centro médico NefroDíaz se estudió a la población que estaba en tratamiento de hemodiálisis con respecto a su consumo de Calcio. Se determinó que su consumo diario es de <500 A >1500 mg/día. Se observó que 30% de los pacientes tienen un bajo consumo de calcio, el 44% de los pacientes tienen un consumo normal y que el 26% de los pacientes tienen un consumo de calcio elevado, es decir, mayor a 1000 mg/día.

4.2 Pruebas de correlación

Tabla 7-4: Ajuste bivariante de fósforo sérico (mg/dl) en función de ingesta de fósforo (mg)

Término	Estimación	Error estándar	Razón t	p
Constante del modelo	3.3713609	0.192755	17.49	
Ingesta de fósforo (mg)	0.0008757	0.000118	7.39	<.0001*

Elaborado por: Mayra Gaibor Núñez

$$r^2 = 0.382938.$$

Análisis: Al realizar el ajuste de fósforo sérico (mg/dL) en función de ingesta de fósforo (mg), se encontró que, si existe correlación, esta correlación es estadísticamente significativa ya que el valor de p es menor a 0,05. La correlación encontrada es directa y considerada débil ($R^2 = 0.382938$).

La ecuación lineal fue modelada para un rango de ingesta de fósforo de 468 a 4987 mg. y solamente puede explicar el valor de fosforo sérico en un 38.3%.

Tabla 8-4: Influencia de las estrategias dietéticas aplicadas en los niveles séricos de calcio, fósforo

Elaborado por: Mayra Gaibor Núñez

	Antes de la estrategia nutricional		Después de la estrategia nutricional	
	N°	%	N°	%
CALCIO:				
Alto	23	26 %	18	20%
Normal	40	44%	50	55,5%
Bajo	27	30%	22	24,4%
FOSFORO				
Alto	41	46%	24	26,6%
Normal	35	39%	54	60%
Bajo	14	15%	12	13,3%

Según estudio realizado, los porcentajes de calcio y fósforo altos, antes de la estrategia nutricional fueron de 26% y 46% respectivamente, mientras que después de la implementación de la estrategia dietética los porcentajes de calcio fueron de 20% y el de fósforo fue de 26,6%. La restricción dietética ha sido de forma histórica una de las principales estrategias terapéuticas implementadas en el paciente con hiperfosfatemia, sin embargo, en la actualidad se discute la efectividad y seguridad de la misma, al comprometer con dicha restricción el consumo de proteínas, incrementando el riesgo de desgaste proteico energético, razón por la cual se propone prescribir la alimentación estableciendo una diferenciación entre el tipo de fósforo presente en el alimento (orgánico e inorgánico) y su porcentaje de absorción. (Padilla, Amando, Escobar, & Garcia, 2017)

4.3 Discusión

La enfermedad renal crónica afecta indiscutiblemente tanto a hombres como a mujeres, alterando su función renal hasta llegar a un estadio 5 donde éstos tienen como terapia final la hemodiálisis, sin embargo existen varios estudios en donde un género es más propenso en padecer esta patología, en nuestro estudio el centro médico NefroDíaz se observa que los pacientes que fueron encuestados durante el tiempo de investigación, establece que el 55.6% de la población son femeninos y 44.4% son masculinos, concluyendo que el mayor porcentaje de pacientes en hemodiálisis que son atendidos en el centro médico corresponde a las féminas. Lo que concuerda con el estudio de (Cunillera, y otros, 2015) donde fueron analizados 97 mil casos del cual 57.33% eran pacientes femeninos y 42,67% fueron masculinos, siendo el género femenino más frecuente ya que este tiende a padecer en mayor frecuencia de patologías crónicas.

Sabemos que los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis presentan desnutrición proteico calórica, por lo tanto, los valores séricos disminuyen, necesitando así una dieta con requerimientos elevados para solventar la falta de ellos, por lo tanto, este estudio permitió conocer la población encuestada en el centro médico NefroDíaz en donde, se realizó la valoración global subjetiva, en el cual el 36,7% se encontraban en buen estado nutricional, con riesgo de malnutrición el 17,8% y malnutrición grave 45,6%. En el estudio similares se encontró que su población de estudio 23% tienen un estado nutricional adecuado y 72 % presentan trastornos de desnutrición Moderada, debido a la disminución de la ingesta de nutrientes y por incremento del catabolismo proteico. (Garcia A. , 2015).

Se realizó encuesta nutricional por medio una frecuencia de consumo, donde constaban alimentos con alto contenido de fósforo, el 15% tenía un bajo consumo de ingesta de alimentos ricos en fósforo, el 39% tenía un consumo normal, y el 46% un alto consumo. Estudios observacionales de individuos con y sin enfermedad renal clínicamente manifiesta también demuestran que los mayores niveles de fósforo sérico se asocian con enfermedad cardiovascular manifiesta y calcificación vascular. Otro estudio concluye que las concentraciones más altas de fosfato en suero, aunque todavía dentro del rango normal, se asociaron con una mayor prevalencia de calcificación vascular y valvular en las personas con enfermedad renal. (García Ospina, Cielo Holguin, & Caceres Escobar, 2017).

En el centro médico NefroDíaz se estudió a la población encuestada en hemodiálisis con respecto al consumo de calcio, se concluye que los pacientes tienen un alto consumo de calcio del 26%, bajo consumo 30% y consumo normal 44%.

La influencia del uso de exámenes complementarios en la evaluación del estado de nutricional en las personas, es una práctica rutinaria en toda actividad de valoración diagnóstica. Por ello los valores referenciales que se toman para confirmar o descartar un diagnóstico es un elemento fundamental. Estos valores deben de reflejar las condiciones de salud de la población en su contexto; sin embargo, en la práctica la mayoría de los parámetros son internacionales y de realidades diferentes.

Al realizar el ajuste de fósforo sérico (mg/dL) en función de ingesta de fósforo (mg), se encontró que, si existe correlación, esta correlación es estadísticamente significativa ya que el valor de p es menor a 0,05. La correlación encontrada es directa y considerada débil ($R^2 = 0.382938$). La ecuación lineal fue modelada para un rango de ingesta de fósforo de 468 a 4987 mg. y solamente puede explicar el valor de fosforo sérico en un 38.3%.

Estos resultados indican que las concentraciones de calcio, fósforo, durante la pre y post diálisis se van a ver afectados significativamente debido a la influencia de la alimentación y los tipos de alimentos que, al no aportar los micronutrientes adecuados, quedan retenidos el Fosforo y PTH, lo que se refleja en los niveles de post-diálisis, por lo cual se justifica la reposición de Calcio que se hace durante la Hemodiálisis.

Podemos ver la disminución de los niveles y como mejoraron los niveles de calcio y fósforo, antes de la estrategia nutricional el 55,5% de los niveles de calcio esta normal, en comparación con el 44% de antes de la estrategia y en los niveles de fósforo se normalizo el 60% a diferencia de antes de la estrategia con el 39%.

CONCLUSIONES

- En las alteraciones de los niveles de fósforo sérico, se observó un alto consumo de la ingesta de fósforo e ingesta normal de calcio, por lo que se deben llevar controles adecuados para evitar enfermedades cardiovasculares.
- La implementación de la estrategia dietética en los pacientes hemodializados en el centro médico Nefro Díaz, evidencio que los niveles de calcio y fósforo disminuyeron en un 20% y 26,6% respectivamente, donde en un inicio eran 26% y 46%.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda proponer una guía de control cuantitativo de los valores de calcio y fósforo, en relación a la condición clínica del paciente, la prescripción debe realizarse de una manera individualizada.
- Realizar charlas nutricionales sobre las complicaciones de las alteraciones fosfocalcicas en los pacientes, para mejorar su calidad de vida durante su tratamiento dialítico.
- Se recomienda utilizar estrategias dietéticas sin exceder 1.000 mg/día de Ca. y P en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.
- Se recomienda la difusión de este estudio, a las autoridades universitarias y sanitarias, por sus resultados y actualización de datos a nuestra realidad, para la elaboración de políticas y nuevos estudios. Continuar con nuevas investigaciones que permitan aportar con nueva evidencia, para la construcción de parámetros propios.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilera. (2015). *Nutrición avanzada* . Barcelona : Paz.

Alarcon, R., Barranco, E., Borroto, G., Guerra, G., Lorenzo, A., & Sat, F. (2009). Estado de la intervención nutricional en un programa hospitalario de hemodiálisis crónica. *Sociedad Cubana de Nutricion Clinica*, 211-231.

Almeida, F., Arenas, L., Bover, J., Caravaca, F., Cannata, J., González, E., . . . Torregrosa, J. (2011). Recomendaciones de la Sociedad Española de Nefrología para el manejo de las alteraciones del metabolismo óseo-mineral en los pacientes con enfermedad renal crónica (S.E.N.-MM). *Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología*, 3-32.

Aranalde, G. (2015). *Fisiología Renal*. Madrid: Corpus.

Aros, C. (2015). *Enfermedad Cronica Renal* . Madrid : Diaz.

Arranz, I., Bernal, P., Garcia, L., Roldan, M., Millan, M., & Velasquez, C. (2014). Valoración del estado nutricional de los pacientes en nuestra unidad de hemodiálisis. Prevalencia de malnutrición. *TRIMESTRE*, 27-30.

Arroyo, L. S. (2016). Enfermedades renales. Estadísticas mundiales. *infoMED*, 1-2.

Baqueiro. (2012). *Alteración según grupo etario IRC*. Barcelona: Panamericana.

Barman, S., Barret, K., Boitano, S., & Brooks, H. (2013). *Ganong Fisiología Medica 24 edición*. Madrid: Mc Graw-Hill.

Blanco, A., Martínez, V., Pereira, M. C., Prada, Z., Rivera, I. A., & Queija, L. (2015). Valoración del estado nutricional y consumo alimentario de los pacientes en terapia renal sustitutiva mediante hemodiálisis. *Enferm Nefrol*, 103-111.

Bruder. (1998). *energía en reposo*. España: diaz.

Bustamante, J., & Romama, D. (2008). Aspectos nutricionales en la insuficiencia renal. *nefrología*, 2-10.

- Chinchay, S. A., Fernández, C. I., Tafur, B. A., & Vera, C. K. (2013). Consumo calórico proteico de pacientes en hemodiálisis en el Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo durante el. *Cuerpo Méd*, 30-33.
- Cunillera, O., Ferré, A., Rodríguez, M., Ruipérez, L., Rodríguez, L. M., & Salvador, B. (2015). Enfermedad Renal Crónica en atención primaria: prevalencia y factores de riesgo asociados. *La Paz* , 236-245.
- Díez, D., Gaztelu, U., Monfa, J., Marcotegui, A., Purroy, A., & Sánchez, A. (2016). Nutrición y dieta en la insuficiencia renal crónica. *Revista de medicina de la Universidad de Navarra*, 290-297.
- Dionisio, O. (2010). *Nutrición y Hemodialisis*. Madrid: Panamericana.
- García, A. (2015). *Nefrología Generalidades*. Madrid: Panamericana.
- García, P. (2010). *alteraciones del metabolismo* . Chile: Díaz .
- Gil, A. (2017). *Tratado de Nutrición*. Madrid: Panamericana.
- González, R. B. (2014). Estado nutricional de pacientes sujetos a nefrodialisis ambulatoria crónica . *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 67-69.
- Gulias, A. (2016). *Manual de terapéutica médica y procedimientos de urgencias, 7e*. Mexico: Mcgraw-hill/interamericana editores, s.a. de c.v.
- Hall, J. E. (2016). *Tratado de Fisiología Médica*. Misisipi: Elsevier.
- López, A. (2014). Estado Nutricional de pacientes sujetos a nefrodialisis crónica. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 67-69.
- Martín., V. L. (2016). El fósforo y el potasio en los pacientes en diálisis . *Fundacion Renal Iñigo Alvarez de Toledo*, 1-7.
- Mezzano, S. (2015). *Complicaciones Renales* . Chile: Díaz.
- Ministerio de Salud Pública. (2013). *Morbi mortalidades Ecuador* . Quito: Telegrafo.

- Ministerio de Salud Pública, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2015). *Viceministerio de Atención Integral en Salud*. Ecuador: Ministerio popular de salud.
- Navarro. (2014). *Dietaterapeutica* . Buenos Aires : El ateneo.
- NIDDK. (2010). *Riñon generalidades y funciones* . United States : National Institute Diabetes.
- OMS-SLANH. (2016). *prevenir la enfermedad renal y a mejorar el acceso al tratamiento*. N.W., Washington, D.C.: Website 29a CSP.
- Orozco. (2015). *Promoción de la salud en Diabetes* . Chile : Ruiz.
- Rodriguez, V., Sellares, L., & Luis, D. (2017). Manejo nutricional en la enfermedad renal crónica. *Sociedad Española de Nefrologia* , 30-41.
- Romána, D., & Bustamante, L. (2008). Aspectos nutricionales en la insuficiencia renal. *Nefrologia*, 339-348.
- Salvador, M. (2013). *Insuficiencia Renal Cronica* . Guayaquil : Telegrafo.
- Segarra. (2015). *Distribución alimentaria* . Cuenca: Editorial .
- Takumoto. (2011). *Sistema endocrinologico* . USA: Panamericana.

ANEXOS

Anexo 1: encuesta conocimientos alimentarios

Sexo: F ____ M ____ **Edad actual:** _____

Realizas las 3 comidas principales

Si ____ No ____ A veces ____

Realiza colaciones entre sus comidas principales

Si ____ No ____ A veces ____

Crees que comes según la pirámide alimentaria

Si ____ No ____ A veces ____

¿Cuál es la comida o preparaciones que usted consume con más frecuencia?

___ Frituras ___ Horneadas ___ Asadas

___ Guisadas o cocinadas lentamente ___ A la plancha

Anexo 2: Frecuencia de consumo alimentario

	ALIMENTOS	DIARIO	SEMANAL	MENSUAL	NUNCA
PROTEINAS	Carnes Rojas				
	Pollo				
	Pescado				
	Pavo				
	Cerdo				
	Huevo				
	Atun				
	Mariscos				
	Soya				
CARBOHIDRATOS	Arroz				
	Vegetales				
	Frutas				
	Frejol				
	Lentejas				
	Verde				
	Papa				
	Yuca				
LACTEOS	Leche				
	Yogurt				
	Queso				
OTROS	Mantequilla				
	Aceite				
	Postres				
	Dulces				
	Enlatados				
	Colas				
	Te				
	Café				
	Bebidas Alcohólicas				

Anexo 3: recordatorio de 24 horas

	ALIMENTO	PORCIONES	CALORIAS
DESAYUNO	-		
COLACIÓN			
ALMUERZO			
COLACIÓN			
MERIENDA			
COLACIÓN			
TOTAL CALORIAS			

Anexo 4: Hoja de recolección de datos

CÓDIGO DE PACIENTE		
SEXO	Masculino _____	Femenino _____
EDAD	45 – 54 _____ 55 – 65 _____	
ANÁLISIS BIOQUÍMICOS		
PESO	1ra toma _____ Fecha: _____	2da toma _____ Fecha: _____
TALLA	_____	
OBSERVACIONES		

MENU EJEMPLO PARA PACIENTE EN HEMODIALISIS CON HIPERFOSFATEMIA (1000 mg. P)

COMIDA DESAYUNO

Cantidad

Pan blanco (intercambie por 3 tostadas o galletas naturales, ½ maduro o ½ verde cocido o asado **previo remojo**, ½ pan árabe) 2 rebanadas delgadas
Claras de huevo cocidas (intercambie por 1 cucharadita de mermelada de dieta, en caso de ser diabético) 2 unidades grandes
Agua aromática de cualquier variedad ¾ taza

COMIDA COLACIÓN EN LA MAÑANA (en el caso de que el paciente sea diabético)

Cantidad

Manzana cocida o al natural (intercambie por las frutas de su agrado, controlando el contenido de potasio) 1 unidad
OPCIONES: ½ TAZA DE COLADA SIN LECHE + 2 MEDIDAS DE PROSOY

COMIDA ALMUERZO

Cantidad

Arroz (intercambie por fideos cocidos, 1 papa pequeña cocida o asada o en puré, ½ maduro, ½ verde cocido o asado **con remojo**) 1 a 1 ½ taza
Pollo al jugo (intercambie por carne, cerdo, pavo, 2 claras de huevo cocidas) 1 presa pequeña
Vegetales cocidos o al vapor (intercambie por los vegetales de su agrado, controlando el contenido de potasio con el remojo) ¾ taza
Durazno natural (intercambie por las frutas de su agrado, controlando el contenido de potasio) 2 unidades pequeñas

COMIDA COLACIÓN EN LA TARDE (en el caso de que el paciente sea diabético)

Cantidad

Agua aromática de cualquier variedad ¾ taza
Mermelada de frutas (debe ser de dieta en caso de que el paciente sea diabético) 1 cucharadita
Galletas Soda Light o Agua Light (intercambie por 1 paquete de galletas naturales, 1 rebanada de pan blanco, 3 tostadas naturales) 3 unidades

COMIDA MERIENDA

Cantidad

Arroz (intercambie por fideos cocidos, 1 papa pequeña cocida o asada o en puré o ½ maduro o verde cocido o asado **previo remojo**) 1 taza

Carne sancochada (intercambie por pollo, cerdo, pavo, 2 claras de huevo cocidas)

1 Ración pequeña

Ensalada de vainitas con zanahoria (intercambie por los vegetales de su agrado, controlando el contenido de potasio con el remojo) ¾ taza

❖ **UTILIZAR EDULCORANTE EN CASO DE SER DIABÉTICO**

Prohibido: embutidos, enlatados, productos lácteos (leche, queso y yogurt, y cualquier producto que los contenga), productos integrales, granos (frejoles, lentejas, garbanzos), soya, chocolates, gaseosas (sobre todo negras), jugos envasados, comida rápida, productos en funda, concentrados de gallina o carne, sopas en sobre, cremas de leche.