

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**



**INFLUENCIA DE LA DIETA DE LOS GUATEMALTECOS  
EN EL CURSO DE LA NEFROLITIASIS**

**MONOGRAFÍA**

**Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad San Carlos de Guatemala**

**Yessika Judith Barrientos Avila**

**Ramiro Armando Larios Torres**

**Médico y Cirujano**

**Guatemala, 27 de septiembre de 2022**



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN  
-COTRAG-**



El infrascrito Decano y la Coordinadora de la Coordinación de Trabajos de Graduación –COTRAG-, de la **Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala**, hacen constar que los estudiantes:

1. YESSIKA JUDITH BARRIENTOS AVILA 201310271 2680596670101
2. RAMIRO ARMANDO LARIOS TORRES 201600493 3055774760301

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, habiendo presentado el trabajo de graduación, en modalidad de monografía titulada:

**INFLUENCIA DE LA DIETA DE LOS GUATEMALTECOS  
EN EL CURSO DE LA NEFROLITIASIS**

Trabajo asesorado por el Dr. Marco Antonio Larios Rivera y, revisado por el Dr. Antonio Isaías Palacios López, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, el diez de octubre del año dos mil veintidós


Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom  
**Coordinadora**

  
  
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva  
**DECANO**

**Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva. PhD  
Decano**

La infrascrita Coordinadora de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que los estudiantes:


1. YESSIKA JUDITH BARRIENTOS AVILA 201310271 2680596670101
2. RAMIRO ARMANDO LARIOS TORRES 201600493 3055774760301


Presentaron el trabajo de graduación en modalidad de monografía, titulada:

**INFLUENCIA DE LA DIETA DE LOS GUATEMALTECOS  
EN EL CURSO DE LA NEFROLITIASIS**

El cuál ha sido revisado y aprobado por la Dra. Mónica Ninet Rodas González, profesora de la COTRAG y, al establecer que cumple con los requisitos solicitados, se les **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el diez de octubre del año dos mil veintidós.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Dra. Magda Francisca Velásquez Tokon  
Coordinadora



USAC  
TRICENTENARIA  
COORDINACIÓN DE TRABAJOS  
DE GRADUACIÓN  
COTRAG-



Guatemala, 10 de octubre del 2022

Doctora  
**Magda Francisca Velásquez Tohom**  
Coordinadora de la COTRAG  
Presente

Le informamos que nosotros:

1. YESSIKA JUDITH BARRIENTOS AVILA
2. RAMIRO ARMANDO LARIOS TORRES

Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**INFLUENCIA DE LA DIETA DE LOS GUATEMALTECOS  
EN EL CURSO DE LA NEFROLITIASIS**

Del cual el asesor y el revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

**FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES**

**Asesor:**

Dr. Antonio Isaías Palacios López

**Revisor:**

Dr. Marco Antonio Larios Rivera  
Registro de personal: 940131

r. MARCO A. LARIOS  
MEDICINA INTERNA  
C.O. 7768

Dr. Antonio Isaías Palacios López  
ESPECIALISTA EN CIRUGIA  
Colegiado 10.818



## **RESPONSABILIDAD DEL TRABAJO** **DE GRADUACIÓN**

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación.

Su aprobación en ningún momento o de manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación - COTRAG-, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-.

Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes involucradas.

## DEDICATORIA

De Yessika Barrientos:

A:

Dios, porque sin él, nada de lo que ha sido hecho, tendría sentido.

Mi esposo, por el trabajo en equipo, por la dedicación y las noches de desvelo.

Mis Padres, por estar al pendiente de la monografía y su apoyo incondicional para cuidar a Paul mientras trabajábamos, nunca olvidaré sus oraciones.

Mi Paulito, por su paciencia, por darme la inspiración para superarme.

Mi abuelito, por estar al pendiente que avanzara. Hoy su nietecita es doctora.

De Ramiro Larios:

A:

Dios, por acompañarme en todo el proceso.

Mi Padre, por su apoyo brindado a lo largo de mi vida y de mi formación profesional; por ser un ejemplo de lucha y entrega en lo académico.

Mi esposa, por su esfuerzo, dedicación y paciencia en la realización de este trabajo.

Mi hijo, por ser la razón de mi esfuerzo por superarme cada día.

A mi tío, por estar al pendiente de mi carrera universitaria y por su apoyo brindado a lo largo de mi carrera.

## AGRADECIMIENTOS

De Yessika Barrientos:

- A Dios, porque hasta aquí me ha ayudado.
- A mi esposo, por ser paciente en enseñarme, por alentarme a seguir adquiriendo conocimiento, por los abrazos y compañía que me han llenado de energía.
- A mis padres, por estar a mi lado siempre, por recordarme mi objetivo y apoyarme en mi sueño, por entender mis luchas y doblar rodillas para enfrentarlas; gracias porque nunca le han puesto precio a mi educación.
- A mi Paulito, por darme los mejores momentos, por vivir conmigo el sueño de convertirme en médico y adaptarse a cada lugar donde mamá y papá tenían que ir.
- A mis hermanos, por su apoyo a distancia; por acompañarme en desvelos y mudanzas.
- A nuestro revisor y a nuestro asesor, por darnos la oportunidad de crecer más, profesionalmente.
- A mis amigos y compañeros, que me apoyaron en todo el proceso, por sus oraciones, llamadas, visitas y viajes. Hoy he conquistado mi primera cima.
- A mis docentes, quienes me aportaron carácter, conocimiento, humanidad y respeto.

De Ramiro Larios:

- A Dios, por darme la sabiduría para alcanzar este sueño.
- A mi esposa, por motivarme a seguir adelante, por acompañarme en este camino, por sus consejos y sus palabras de aliento.
- A mi padre, por su apoyo a lo largo de mi carrera, por sus palabras de aliento y ánimo para que cada día fuera mejor; por ayudarme a crecer profesionalmente.
- A Paulito, por sus sonrisas que me animan a ser mejor cada día; por ser mi motivación, y por acompañarme en el proceso de mi formación humana y profesional.
- A nuestro asesor y revisor, por tomarse el tiempo de guiarnos en este proceso, y por ser parte de nuestra formación.

# ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	i
<b>Objetivos</b> .....	ii
<b>Métodos y técnicas</b> .....	iii
<b>Contenido temático</b>	
<b>Capítulo I. Dieta de los guatemaltecos</b> .....	1
<b>Capítulo II. Nefrolitiasis</b> .....	9
<b>Capítulo III. Análisis</b> .....	18
<b>Conclusiones</b> .....	28
<b>Recomendaciones</b> .....	30
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	31
<b>Anexos</b> .....	31
<b>Índices accesorios</b> .....	41



## **PRÓLOGO**

Es un estudio descriptivo, de tipo monográfico sobre la influencia de la dieta de los guatemaltecos en el apareamiento de la nefrolitiasis; muy interesante pues aporta un acervo de conocimientos científicos sobre la dieta, los alimentos de consumo diario, suplementos dietéticos y estilos de dietas de los guatemaltecos. Así mismo, la descripción de la entidad denominada nefrolitiasis, su relación con la dieta y el análisis de esta entidad clínica.

Felicito a los estudiantes investigadores por su aporte a la ciencia médica y espero que nuestra población, los trabajadores de salud y nutricionistas, tomen en cuenta las sugerencias brindadas por los tesisistas.

Marco Antonio Larios Rivera

## INTRODUCCIÓN

La dieta de consumo diario de la población guatemalteca no es del todo saludable, mucho menos balanceada; muchas de las patologías desarrolladas hoy en día se ven condicionadas por la alimentación. La dieta guatemalteca presenta una disminución en el consumo de alimentos que garantizan un estilo de vida saludable en la prevención y curso de la nefrolitiasis, ya que el Instituto Nacional de Estadística (INE), presentó en febrero del 2022 la Canasta Básica Alimentaria y ampliada (CBA) para el año 2022, la cual hace mención a los alimentos de consumo diario de la población guatemalteca, siendo los siguientes: pan francés, pan dulce, proteínas de origen animal, embutidos, sopas instantáneas, aguas gaseosas, arroz, pastas, tortillas de maíz, crema, queso fresco, tomate, papa, frijol y azúcar. Estos alimentos tienen un alto contenido de sodio, carbohidratos, proteínas y lípidos.<sup>1</sup>

Por otra parte, se han identificado otros factores en la población guatemalteca que comprometen aún más la nefrolitiasis, tales como: consumo de cafeína, alcohol y bebidas carbonatadas, así como alteraciones nutricionales (hipocitraturia, hipomagnesuria, hipercalcemia y la hiperuricosuria) los cuales son mecanismos litogénicos.<sup>2,3,4,5</sup>

La mayoría de los cambios en el curso de la nefrolitiasis se asocian con modificaciones en la dieta y los estilos de dieta actuales, por lo que se considera importante describir: ¿cuál es la influencia de la dieta de los guatemaltecos en el curso de la nefrolitiasis? Se realizó una búsqueda minuciosa utilizando fuentes de información secundarias y terciarias, publicadas en los últimos 5 años que incluyeran artículos de revisión, artículos de investigación y tesis, para identificar los alimentos de la dieta diaria de los guatemaltecos, los tipos de dieta adoptados y cómo estos alimentos influyen en la nefrolitiasis, tanto en la prevención, como en la generación de litos, y así brindar las recomendaciones adecuadas para la alimentación del guatemalteco.

La dieta como tratamiento en la nefrolitiasis es altamente efectiva, está basada en la restricción de alimentos promotores de nefrolitiasis o bien por aumento en el consumo de alimentos protectores; los alimentos consumidos por los guatemaltecos contienen niveles muy elevados de oxalato, lo cual está estrechamente relacionado con el tipo de cálculos encontrados en un estudio, realizado en hospitales privados de Guatemala, ya que el 94% correspondían a oxalato, por lo que una dieta adecuada, balanceada y factible en la prevención o en el curso de la nefrolitiasis se basa en: alta ingesta de agua pura, consumo de frutas, verduras, alimentos ricos en fibra, magnesio, potasio, zinc y citrato, así como en consumir las siguientes dietas para pacientes con riesgo o desarrollo de nefrolitiasis: *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH), mediterránea y vegetariana.<sup>2-4,6-11</sup>

# OBJETIVOS

## Objetivo general

- Analizar la influencia de la dieta de los guatemaltecos en el curso de la nefrolitiasis.

## Objetivos específicos

1. Identificar qué alimentos de consumo diario de la población guatemalteca, alteran la nefrolitiasis.
2. Determinar cuál es la dieta adecuada a seguir en los pacientes guatemaltecos con nefrolitiasis.
3. Indicar cómo prevenir la nefrolitiasis en la población guatemalteca, basándose en la dieta.

## MÉTODOS Y TÉCNICAS

**Tipo y diseño de estudio:** Estudio de tipo documental, compilación y diseño descriptivo.

**Descriptores:** ver anexo 1

**Fuentes de información:**

Los sitios de información utilizados fueron: Pubmed, Scielo, Elsevier, BVS, Google académico, Biblioteca USAC; los tipos de fuentes utilizados fueron: secundarias y terciarias.

**Criterios de inclusión:**

Idioma español e inglés, publicados del 2018 al 2022, artículos de revista, artículos de investigación, tesis, que incluyeron Nefrolitiasis comparando la alimentación, los estilos de dietas, alteraciones nutricionales y medidas alimentarias de prevención.

**Análisis:**

Se realizó un cuadro con los descriptores y sus operadores lógicos para nefrolitiasis y la dieta guatemalteca, estos descriptores nos direccionaron a metabuscadores como Pubmed, Scielo, Elsevier, BVS, Google académico y la biblioteca USAC. Se tomaron en cuenta los criterios de inclusión y se seleccionaron artículos de revisión, artículos de investigación, y literatura gris como tesis, monografías y blogs. Se realizó una lectura significativa de artículos para tomarlos de referencia y elaborar el guion preliminar, de esta forma se logró establecer la problemática entre la dieta de los guatemaltecos y cómo influye en la nefrolitiasis. Para seleccionar las referencias, se realizó una lectura rápida cada artículo, practicando el subrayado para determinar si el artículo contenía información importante que no fuera repetitiva; de esta forma se determinó si tenían relevancia; luego, estos se fueron cargando uno por uno al gestor bibliográfico Mendeley, en donde las fuentes fueron procesadas para extraer la cita tipo Vancouver, para crear nuestra lista de referencias bibliográficas.

Se clasificaron las referencias en carpetas de acuerdo a su contenido como: la alimentación de Guatemala, alimentación en nefrolitiasis, tipos de dietas en nefrolitiasis, suplementos utilizados por la población y su relación con dicha patología; posteriormente se analizó e interpretó la información obtenida, clasificándola en dos capítulos documentales para responder a las preguntas específicas de investigación y un capítulo de análisis para relacionar y sustentar la pregunta general de investigación. De esta forma se obtuvieron las conclusiones y recomendaciones plasmadas más adelante.

# CONTENIDO TEMÁTICO

## CAPÍTULO I. DIETA DE LOS GUATEMALTECOS

### SUMARIO

- **Alimentos de consumo diario**
- **Nutrientes de los alimentos de mayor consumo**
- **Estilos de dietas adoptadas por la población guatemalteca**
- **Suplementos dietéticos utilizados por la población guatemalteca**

La dieta de los guatemaltecos varía mucho entre departamentos, esto es por el tipo de cosechas obtenidas ya que, dependiendo del territorio, situación económica y trabajo, así es la disponibilidad de alimentos de consumo. Aunque se conoce que, por la introducción de alimentos procesados, muchos guatemaltecos han elegido alimentos ricos en sodio, lípidos y carbohidratos como fuente principal de alimentos, debido a la practicidad en su elaboración y el acceso económico. A continuación, se describen los alimentos de mayor consumo en Guatemala, los nutrientes que contienen y estilos de dietas que la población ha adoptado.

### 1.1. Alimentos de consumo diario

En el año 2004, el gobierno de Guatemala firmó la Ley de seguridad alimentaria y nutrición,<sup>12</sup> la cual consiste en la seguridad alimentaria y nutrición del país, poniendo énfasis en proteger el derecho de toda persona a tener acceso a una alimentación adecuada en cantidad y calidad, que le permita el goce de un adecuado estilo de vida; la cual se encuentra muy alejada de estar garantizada, ya que diversos factores tales como: pobreza, falta de medios de vida, obstáculos geográficos, culturales y otros aspectos relacionados con la desigualdad y edad, limitan el acceso a los alimentos y a una dieta nutritiva.

El INE,<sup>1</sup> presentó en febrero del 2022 la CBA ampliada para el año 2022, en la cual reportan que los alimentos de mayor consumo en gramos en un hogar, por día, son: tortillas de maíz (1,861g), azúcar (429g), güisquil (429g), frijol (286g), bananos (268g), leche líquida (266g), aguas gaseosas (260g) y pan dulce (226g); estimando 2,262 kilocalorías por día para cada guatemalteco.

Estadísticas reflejan que los guatemaltecos tienen un consumo inadecuado y exagerado de bebidas carbonatadas, bebidas con cafeína y cerveza, las cuales tienen un efecto uricosúrico;

así como consumo deficiente de agua, citrato, magnesio, fibra, frutas y verduras que les permitiría una dieta balanceada y adecuada; estos últimos forman parte de los alimentos inhibidores en la formación de cálculos renales.<sup>5,10,13</sup>

Según Manuel Ramírez,<sup>13</sup> médico especialista en nutrición y actividad física del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP): en la canasta básica aparecieron las sopas instantáneas y las gaseosas, estas ahora son parte de los alimentos de consumo diario de la dieta de muchos guatemaltecos, según reporta la Encuesta de Condiciones de Vida (ENCOVI) 2014. Por lo que el INE integró las sopas de vaso y las gaseosas a la CBA.

La población guatemalteca se caracteriza por tener un consumo elevado de alimentos procesados dentro de los cuales podemos mencionar: salchichas, jamón, tocino, queso, alimentos enlatados y condimentados, comida rápida y saborizantes; dichos alimentos tienen un alto contenido de sodio, y la razón del consumo se da prácticamente por ser de fácil acceso y preparación y ajustable al presupuesto de la economía del guatemalteco.<sup>14</sup>

Durante el año 2020, la alimentación de los guatemaltecos cambió mucho debido a la pandemia Covid-19, las razones fueron: el acceso limitado de las compras diarias de comestibles y la ansiedad generada por la idea de escasez de alimentos. Esto llevó a reducir el consumo de alimentos frescos y saludables, aumentando el consumo y preferencia por comprar alimentos procesados como comidas preparadas o envasadas, comida chatarra, bocadillos, bebidas azucaradas, energizantes, así como cereales listos para comer; estos alimentos tienen un alto contenido de grasas, azúcares y sal.<sup>5</sup>

Alimentos saludables han sido desplazados en las últimas décadas en América Latina por alimentos procesados y ultraprocesados, los cuales tienen alta carga de grasas trans, sal y azúcares, el resultado es la afectación de patrones alimenticios. Vale la pena mencionar que la pandemia dejó en evidencia que cada grupo etario posee una dieta distinta, acorde al nivel socioeconómico, disponibilidad, acceso y utilidad de los alimentos. La Organización Mundial de la Salud (OMS),<sup>15</sup> reporta que dos millones de personas mueren cada año por patologías relacionadas con la dieta. Un informe sobre alimentos procesados en la salud,<sup>15</sup> los caracteriza por tener varios ingredientes, al punto que estos son irreconocibles, ya que son preparados para el consumo inmediato, llevar y servir.

Juárez et al.<sup>16</sup> realizaron una investigación etnográfica en la región ch'orti' del departamento de Chiquimula, la cual evidenció el consumo creciente de alimentos procesados y bebidas azucaradas. La transición alimentaria y nutricional en la población guatemalteca afecta

directamente los estilos de vida saludable, lo cual crea un ambiente malnutriogénico. En este departamento se vio una multiplicación de los espacios domésticos conocidos como tienditas, dentro de los cuales se venden las galguerías, tales como *snacks*, bebidas carbonatadas y azucaradas y comidas preparadas.

## **2.1. Nutrientes de los alimentos de mayor consumo**

Los alimentos de consumo diario de la población guatemalteca se basan en: ingesta excesiva de alimentos que contienen demasiada sal (sodio), proteína de origen animal, comida chatarra (lípidos), ingesta excesiva de alimentos ricos en azúcar (carbohidratos), así como alimentos con demasiadas calorías, y las razones de esta mala alimentación son: desconocimiento, practicidad, propaganda engañosa y accesibilidad económica.<sup>3,13,17</sup>

Los guatemaltecos tienden a cultivar ciertos tipos de hojas comestibles como: bledo, chaya, chipilín, apazote, quilete, moringa, hierba mora, hoja de güisquil, macuy, espinaca y quixtán, que aportan cierta cantidad de oligoelementos (sodio, potasio, fósforo, calcio, magnesio, hierro cobre, zinc).<sup>18</sup>

A continuación, se presentan los alimentos más consumidos por los guatemaltecos, los cuales hemos agrupado en base al tipo de nutriente que contienen:

- Carbohidratos: tortillas, arroz, frijol, gaseosas, avena, leche líquida, pan francés, pan dulce, pasta, banano, piña, sandía, papa, azúcar, atoles, bebidas carbonatadas
- Proteínas: pollo, carne de res, carne de cerdo, pescado, embutidos, huevos,
- Lípidos: aceite, mantequilla, frituras, pan dulce, pasta, queso, crema, aguacate, sopas instantáneas,
- Agua: bebidas carbonatadas, leche líquida, alcohol, café,
- Minerales:
  - Calcio: tortillas, leche, espinacas, queso, sardinas.
  - Sodio: sal, frituras, gaseosas, embutidos, sopas instantáneas,
  - Magnesio: banano, aguacate, frijol, arroz, leche
  - Potasio: plátano, banano, papaya
  - Zinc: frijol, cereal, carne de res

- Vitaminas:
  - C: papa, tomate, chile pimiento, naranjas, fresas.
  - D: huevo, queso, pescado
- Fibra: frutas, verduras, cereal integral, avena, nueces.
- Oxalatos: avena, tomate, güisquil, cebolla, frijol, papas, espinaca, quilete, chipilín, bleado, quixtán, guisantes, acelgas, macuy.<sup>1</sup>

En el estudio, *Enfermedad renal crónica de causa desconocida: investigaciones en Guatemala y oportunidades para su prevención* realizado por el Centro para la Salud, el Trabajo y el Ambiente (CHWE, por sus siglas en Inglés) junto a la empresa Pantaleón,<sup>19</sup> realizado en cortadores de caña de azúcar y trabajadores de campo, menciona a la deshidratación repetitiva, consumo de alcohol, azúcar y bebidas con fosfato, como causa de lesión renal, por lo que se les proveyó de agua purificada y solución electrolítica. La intervención tuvo éxito mejorando la hidratación de los trabajadores, por medio del análisis de densidad de orina, la cual estaba más diluida; es importante dar a conocer a los profesionales de salud esta información, con la finalidad de informar a sus pacientes la importancia que tiene el consumo de agua pura para evitar orina concentrada y el desarrollo de nefrolitiasis.

## **2.2. Estilos de dietas adoptadas por la población guatemalteca**

López Donado<sup>20</sup> en su publicación, *Hábitos y cultura alimentaria: desayuno en Guatemala*, hace mención que el desayuno en la población guatemalteca está compuesto por huevos, frijoles, cereales, productos lácteos, café y/o atoles, exponiendo que el consumo de fruta en general es bajo. El desayuno típico chapín (frijoles, huevos al gusto, plátanos fritos, pan francés y de manteca, productos lácteos y café hervido con o sin leche) aporta 800 kcal, 25 g de proteína, 55 g de grasa y 68 g de carbohidratos. A Guatemala se le considera un país con una transición epidemiológica nutricional acelerada, la cual se caracteriza por un aumento de la población joven y adulta con sobrepeso e indicadores de desnutrición crónica aumentados, generando consecuencias importantes para el país como lo es la epidemia de sobrepeso y obesidad, repercutiendo en el aumento o desarrollo de otras patologías.

Destacando datos cronológicos podemos mencionar que desde la época de los mayas el maíz, el frijol, el chile y la calabaza, formaban parte de los productos básicos de la alimentación en América Central. Hoy en día, parte de la alimentación de la población incluye: comidas fuera del hogar, consumo de *snacks* salados, bebidas azucaradas y otros alimentos procesados,



agregando también ciertos condimentos industriales como: consomé, sal de cebolla y sal de ajo, los cuales tienen alto contenido de sodio, representando el 44%.<sup>20</sup>

### **2.2.1. Dieta Dukan**

La dieta Dukan se basa en el consumo de grandes cantidades de proteína animal, lo que conduce a hiperfiltración glomerular, así como el aumento en la excreción urinaria de calcio, oxalato y ácido úrico, también la reducción de citrato y pH, lo cual genera acidosis urinaria. La dieta Dukan genera una disminución drástica del citrato urinario, el cual es un inhibidor de la cristalización de las sales de calcio; también genera un aumento del calcio urinario con el fin de compensar la acidez metabólica que provoca el exceso de proteína. En Guatemala no se recomienda este tipo de dieta en pacientes con afectación renal y/o riesgo de nefrolitiasis; sin embargo, es utilizada por personas que se dedican a realizar actividades con alto consumo energético, así como para ganancia de masa muscular.<sup>21</sup>

### **2.2.2. Dieta keto**

La dieta keto o cetogénica está basada en el bajo consumo de carbohidratos, menor a 50 gramos/ día; al disminuir el consumo de carbohidratos en el hígado se producen cuerpos cetónicos; derivado de las reacciones bioquímicas, degradan las grasas en ácidos grasos y se transforman en cuerpos cetónicos. A esto se le conoce como cetosis nutricional; por consiguiente, a nivel renal aumenta la excreción de agua y sodio, lo cual se puede traducir, a la larga, en una deshidratación y, por lo tanto, en una sobresaturación de la orina.<sup>22</sup>

Si se llega a tener una dieta baja en carbohidratos muy restrictiva, se debe prescribir suplementos como zinc y citrato potásico para reducir la incidencia de deficiencias de minerales como el potasio y magnesio. Las dietas cetogénicas tienen como objetivo conseguir un estado de cetosis nutricional por medio de cetogénesis lipólisis y neoglucogénesis.<sup>23</sup>

Se han observado ciertos beneficios al consumir esta dieta, pero también existen ciertos efectos adversos. Dentro de los beneficios que esta dieta nos puede aportar, tenemos: cambios en la secreción de insulina, mejorando su resistencia al menos de una forma transitoria en la producción adecuada de neurotransmisores con una mejora cognitiva y protección estructural de los cambios neurodegenerativos; disminución de radicales libres, mejorando el estrés oxidativo; disminución del apetito, disminución de la hemoglobina glicosilada y reducción de triglicéridos.

Los efectos secundarios de la dieta cetogénica son: cefalea, efecto gastrointestinal (náuseas vómitos reflujo gastroesofágico estreñimiento y diarrea), metabólicos (hipoglicemias, dislipidemias, hipercalciuria), esquelético (osteoporosis) y renal (nefrolitiasis 3-7%).<sup>23</sup>

### **2.2.3. Dieta ácida**

La dieta con carga ácida elevada favorece el desarrollo de acidosis metabólica de bajo grado, a nivel renal se incrementa la excreción de calcio y la reabsorción de citrato a nivel de los túbulos renales, lo cual es un factor de riesgo para presentar litos renales, esto además eleva la excreción de amonio y disminuye la de ácido úrico; estos cambios en la composición y en el pH urinario, incrementan la formación de complejos calcio-oxalato y calcio-fósforo, favoreciendo así el desarrollo de cálculos renales. Se han identificado 3 aminoácidos que aumentan la producción de ácido, los cuales son lisina, arginina e histidina que generan ácido clorhídrico al metabolizarse. Por otro lado, la metionina y cisteína producen ácido sulfúrico al metabolizarse.<sup>24</sup>

Durante la pandemia Covid-19, se difundió mucha información indicando que una dieta ácida era un factor protector contra el Covid-19, por lo que muchos guatemaltecos decidieron seguir este tipo de dieta, sin tomar en cuenta los riesgos que esta produce al utilizarla: fracturas, osteoporosis, enfermedad renal crónica, litiasis renal, hígado graso no alcohólico, diabetes mellitus tipo 2, sarcopenia, hipertensión arterial, evento cerebro vascular y como complicación final aumento de la mortalidad.<sup>24</sup>

Se consideran alimentos con carga ácida, los siguientes: bebidas carbonatadas, tés, productos congelados, carnes y productos con aditivos, nueces, salchichas, carne de cerdo, salmón, sardinas enlatadas, pollo, huevos, carne de res, tortillas de harina y queso.<sup>24</sup>

### **2.2.4. Dieta vegetariana**

La mayor parte de las dietas vegetarianas permiten el consumo de huevos y están basadas en alto contenido de frutas, vegetales, nueces, granos y semillas. Parte de la población ha optado por seguir este régimen alimenticio ya que forman parte de sociedades protectoras de animales.<sup>9</sup>

Según la sociedad vegetariana a este tipo de dieta se le conoce por no tener ningún tipo de productos de sacrificio de animales, como: carne, pollo, pescado, mariscos y caza. Una parte de las dietas vegetarianas permiten el consumo de productos lácteos y huevos, además de incluir alta ingesta de alimentos como: frutas, verduras, granos, nueces y semillas.

A la dieta que permite el consumo de lácteos y huevos se le conoce como ovo-lacto-vegetarianismo, sin embargo, la dieta ovo-vegetarianismo excluye a los productos lácteos.<sup>21</sup>

Diversas razones se han formulado para adoptar una dieta vegetariana, dentro de las cuales podemos mencionar: es más sana por motivos de salud, éticos, sociopolíticos, religiosos y ecológicos; lo cual está estrechamente relacionado con los derechos de los animales.<sup>21</sup>

Ciertos beneficios, como la disminución del colesterol LDL, presión arterial e Índice de Masa Corporal (IMC) se han atribuido al estilo de vida y dieta de los vegetarianos, que a la larga disminuyen la incidencia de obesidad, hipertensión, diabetes mellitus tipo II, síndrome metabólico y patologías coronarias.<sup>21</sup>

### **2.3. Suplementos dietéticos utilizados por la población guatemalteca**

- Zinc:

Se utiliza para reforzar el sistema inmunitario, ayuda en la producción de hemoglobina y es un componente esencial de muchas moléculas esenciales, por lo que en Guatemala se utiliza como parte del tratamiento en infecciones respiratorias, diarreas y retardo del crecimiento en niños.<sup>25</sup>

La deficiencia de zinc en la dieta guatemalteca ha persistido desde hace muchos años, de acuerdo a la Comisión Nacional para la Fortificación, Enriquecimiento y/o Equiparación de Alimentos (CONAFOR),<sup>25</sup> esto se debe al predominio de alimentos vegetales y poco consumo de alimentos de origen animal, reflejando su deficiencia en el retardo de crecimiento de niños, por lo que existen iniciativas para incorporar al zinc en los programas de fortificación. Actualmente se incluye al zinc en algunos programas del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, como suplementación para niños, embarazadas y lactantes, y recientemente como tratamiento coadyuvante en Covid-19.

- Calcio

La suplementación se realiza para aportar aproximadamente 1000 mg de calcio al día. Según la OMS la recomendación es de tres porciones diarias de lácteos, sin embargo, Silva et al.<sup>26</sup> en el estudio *Mitos y realidades sobre el aporte de lácteos y calcio*, consideran que la recomendación debería de reducirse a dos porciones diarias, ya que en algunas áreas del país el consumo de lácteos es escaso por la poca accesibilidad a los alimentos.

En Guatemala se han fortificado con calcio, alimentos bebibles como los de base de soya, cereales y suero lácteo, lo cual es la forma más natural para enriquecer con calcio por su biodisponibilidad.<sup>27</sup>

- Vitamina D

La suplementación más común es de 400 UI al día, y en algunos casos utilizan 800UI para reducir el riesgo de fracturas y mejorar la densidad mineral ósea.<sup>25</sup> Actualmente también es utilizada la suplementación con vitamina D para prevenir infecciones respiratorias, evitar riesgos neoplásicos; la vitamina D beneficia la función músculo esquelética y el aparato cardiovascular.<sup>26,28</sup>

En Guatemala se encuentra vitamina D en alimentos fortificados como: cereales, alimentos bebibles a base de soya, harinas de trigo, leche y sus derivados.<sup>27</sup>

La alimentación en Guatemala presenta un déficit nutricional, ya que los alimentos consumidos con mayor frecuencia son ricos en sodio, oxalato y carbohidratos, como los embutidos, sopas instantáneas, bebidas carbonatadas, tortillas, frijoles, hojas verdes, chocolate y lácteos. Los guatemaltecos han adoptado dietas para mejorar su estilo de vida saludable; sin embargo, no todas las dietas en tendencia deben de ser utilizadas; se deben de tomar en cuenta los antecedentes patológicos del paciente antes de seguir una dieta específica, para evitar complicaciones de las morbilidades preexistentes.

# CAPÍTULO II. NEFROLITIASIS

## SUMARIO

- **Características generales**
- **Alteraciones metabólicas relacionadas con la nefrolitiasis**
- **Dietoterapia**

La nefrolitiasis conocida como una patología de gran impacto a nivel mundial, consiste en la formación y desarrollo de cálculos en los riñones y vías urinarias, caracterizándose por la acumulación de materia orgánica o inorgánica en forma de un precipitado llamado cálculo, el cual puede obstruir parcial o totalmente la vía urinaria. El desarrollo de esta patología inicia con la sobresaturación de la orina, con la consecuente nucleación, agregación y crecimiento del cristal, viéndose afectada y condicionada por alteraciones metabólicas y nutricionales. Se considera a la dietoterapia un pilar fundamental en el tratamiento de nefrolitiasis, ya que se han evidenciado alimentos litogénicos, alimentos inhibidores en la cristalización y suplementos que alteran el curso de la nefrolitiasis, por lo cual es importante dar a conocer cual debe de ser la alimentación adecuada en estos pacientes. Actualmente se le considera una enfermedad metabólica con tendencia a la recurrencia y de alta prevalencia.

### **2.4. Características generales**

#### **2.4.1. Aspectos epidemiológicos**

La nefrolitiasis tiene una prevalencia mundial de 4 al 20%, señalando a la región occidental con la incidencia más elevada por el tipo de dieta que se consume; de esta forma se considera a la alimentación un factor de riesgo. En México, el 59.6% de pacientes con nefrolitiasis requirió nefrectomía y se considera la tercera causa de enfermedad renal crónica; aproximadamente el 1 o 2% de los pacientes requerirá diálisis.<sup>29</sup>

Es una patología que genera impacto en la población guatemalteca, afectando principalmente al sexo masculino, esto debido a una mayor osmolaridad urinaria; el aumento de casos se da básicamente por modificaciones en el estilo de dieta de consumo diario de la población guatemalteca. Según Ajsivinac et al.<sup>6</sup> estudios realizados anteriormente demuestran que los estilos de vida dietéticos influyen en la aparición de un cálculo renal.

## 2.4.2. Fisiopatología

Los cálculos renales se forman cuando la concentración de los componentes de la orina alcanza un nivel en el cual es posible la cristalización, se pueden mencionar los siguientes factores: calcio, oxalato y ácido úrico. Como sabemos, la formación de cálculos es un proceso complejo en el cual existen desajustes fisiológicos y bioquímicos, estos se pueden desarrollar, ya sea por el aumento de los factores promotores o bien, por la disminución de los factores inhibidores.<sup>4, 6</sup>

Como se mencionó anteriormente, el proceso inicia con la cristalización de sales formadoras de cálculo, esto se debe a una composición urinaria anormal cuyo origen puede ser metabólico (alteraciones nutricionales y alimentarios) o ambiental.<sup>2</sup> El proceso se inicia con la sobresaturación de la orina, posteriormente se da la nucleación, cristalización, crecimiento, interacción y absorción de cristales; esto empeora si existe excreción de sustancias litogénicas como calcio u oxalato, pH urinario anormalmente alto (fosfato de calcio) o pH urinario anormalmente bajo (ácido úrico).<sup>10, 29</sup>

En el estudio metabólico-mineral realizado por Pérez Rivas<sup>4</sup> en la unidad de urología del departamento de cirugía del hospital Roosevelt durante el año 2012 se demostró que: el 86% de los pacientes presentaron alteraciones metabólicas urinarias, las cuales fueron: hipercalcemia 28%, calcio sérico 17%, ácido úrico urinario 22%, ácido úrico sérico 15%, citrato urinario 55%, fósforo urinario 26%, fósforo sérico 15%, magnesio urinario 6%, magnesio sérico 26%, pH urinario 86%, volumen urinario 55%, creatinina sérica 26%, el objeto del estudio fue determinar las alteraciones metabólicas más frecuentes en los pacientes ingresados por urolitiasis, así mismo se demostró que solo el 14% de los pacientes no presentó alteraciones metabólicas.

Existe la documentación de un caso en la morgue del Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF)<sup>16</sup> de Sacatepéquez, un cadáver correspondiente al sexo masculino de 40 años de edad con antecedente de alcoholismo, en el cual se realiza necropsia médico legal, reportando que el riñón derecho se encontraba atrofiado en relación al riñón contralateral, al realizar la disección de dicho órgano se ve que la relación cortico medular estaba disminuida de tamaño, con acumulación de orina y dilatación de la pelvis, además de los cálculos renales, esto como consecuencia de cuatro cálculos a nivel de la pelvis renal, lo que evidencia que existen casos de nefrolitiasis no diagnosticados en el país, pasando muchos de ellos desapercibidos, dándose principalmente por: factores que comprometen el desarrollo de litos renales, dietas inadecuadas y no saludables, consumo de bebidas uricosúricas (alcohol), desconocimiento en el tema, mal apego al tratamiento y falta de dinero para acudir a control médico.

El alcohol genera un efecto uricosúrico el cual, a largo plazo, sobresatura la orina, favoreciendo así el inicio del desarrollo de litos renales. Es importante brindar charlas educativas a la población con el fin de aumentar la ingesta de agua pura de 2.5 a 3 litros/ día, así como concientizarlos por medio de charlas educativas sobre el efecto que tiene el consumo en exceso de alcohol y los daños que este pueda causar.<sup>16</sup>

## **2.5. Alteraciones metabólicas relacionadas con la nefrolitiasis**

La prevalencia de nefrolitiasis está estrechamente relacionada con el síndrome metabólico, obesidad o trastornos de mal absorción gastrointestinal derivados en su mayoría de la alimentación, tales como: ingesta hídrica, consumo de sal, proteínas animales, consumo de alimentos y bebidas ricas en azúcar, alimentos altos en grasas saturadas y toma de suplementos.<sup>4,5</sup>

De acuerdo con la composición de los cálculos, se indica que el 60-70% van a estar formados por oxalato de calcio, 10 – 15% de ácido úrico, 10% de estruvita que es fosfato amónico magnésico, 7% de apatita o fosfato cálcico, 1% de brushita y 1% de cistina; todos estos compuestos favorecen la formación de cálculos al estar en sobresaturación en la orina.<sup>4</sup>

Por otro lado, existen factores inhibidores de la cristalización como el zinc, aluminio, magnesio, citrato, isocitrato, fosfocitrato, complejos citrometálicos, pirofosfato y glucosaminoglicanos.<sup>4</sup>

### **2.5.1. Déficit nutricional**

#### **2.5.1.1. Hipocitraturia**

Se considera cuando los valores son < 300 mg/día para ambos sexos, o cuando se presenta un cociente citrato/creatinina < a 250 mg/g. El citrato juega un papel importante en inhibir la cristalización por varios mecanismos: inhibe la nucleación espontánea del oxalato de calcio, inhibe la agregación y crecimiento de los cristales; así mismo retarda la aglomeración de los cristales preformados.<sup>8</sup>

La ingesta de alimentos que causen una acidosis metabólica de bajo grado provoca que el riñón incremente la reabsorción de citrato en los túbulos renales e incremente la excreción de fósforo, cloro y sodio en la orina, disminuyendo así la excreción de citrato (hipocitraturia), acidificando el pH urinario, siendo así un factor de riesgo en la formación de cálculos renales. Es importante aumentar la ingesta de frutas y verduras, conjuntamente con un suplemento de citrato.

### 2.5.1.2. Hipomagnesuria

Se define como una eliminación urinaria de magnesio inferior a 50 mg/día. El mecanismo del efecto protector del magnesio en la nefrolitiasis se basa prácticamente en competir con el calcio para unirse al oxalato, el complejo magnesio-oxalato es más soluble en contraste con el complejo calcio-oxalato.<sup>8</sup> El magnesio parece tener una mayor afinidad por el oxalato que el calcio. Un valor de magnesio urinario inferior a 72 mg/24 h (3 mmol/día), se considera el umbral para un mayor riesgo de nefrolitiasis.<sup>30</sup>

Una dieta baja en carbohidratos >50 g/día a mediano plazo puede provocar deficiencia de magnesio.<sup>22</sup>

### 2.5.1.3. Fosfato sérico disminuido

Genera una retroalimentación negativa ejercida por el factor de crecimiento de fibroblastos sobre el calcitriol el cual es alterado, lo que genera una mayor cantidad de vitamina D activa circulante, aumentando la absorción intestinal de calcio y con ello una mayor excreción urinaria de calcio.<sup>11</sup>

## 2.5.2. Alteraciones nutricionales

### 2.5.2.1. Hiper calciuria idiopática

Es la causa más frecuente de litiasis renal, tanto en la edad pediátrica (40%) como en la edad adulta (60%); aproximadamente 60 – 70% de los cálculos urinarios son de calcio, de estos, 80% son de oxalato de calcio. La hiper calciuria se define como la excreción urinaria de calcio en 24 horas > 250 mg/dL en el sexo femenino, > 300 mg/dL en el sexo masculino o una excreción por arriba de 4 mg (o 0,1 mmol) por kg/día, esto teniendo una dieta normal en cuanto al aporte diario de calcio, proteína y sodio.<sup>8</sup>

La calciuria puede ser estimada en una orina al azar, más no en ayunas, determinando la relación calcio/creatinina (Ca/Cr), la cual se expresa en mg/mg o mmol/mmol. A partir de los 4 años de edad, una relación superior a 0,2 mg/mg sugiere hiper calciuria.<sup>8</sup>

El 30 - 60% de los pacientes que cursan con nefrolitiasis tiene hiper calciuria de base, la hiper calciuria idiopática tiene un triple origen (óseo, intestinal y renal), los monocitos sanguíneos aislados en estos pacientes producen una cantidad incrementada de citoquinas las cuales tienen la capacidad de incrementar la actividad osteoclástica y, en consecuencia, reducir la densidad mineral ósea con la consiguiente reabsorción intestinal de calcio debido a la acción del calcitriol;



una dieta rica en sal y en proteínas aumenta la calciuria, la excreción renal de sodio aumentada incrementa la calciuria.<sup>8</sup>

#### 2.5.2.2. Hiperuricosuria

Aproximadamente el 10 a 15% de los cálculos urinarios son de ácido úrico. Una dieta alta en proteína animal provoca un aumento en el metabolismo de las purinas y por lo tanto, una excreción elevada de ácido úrico en la orina. La hiperuricosuria se define como una excreción > 800 mg/día hombres y > 750 mg/día en mujeres.<sup>8</sup>

En el caso de pacientes con bajo volumen urinario se provoca hiperuricosuria, el cual resulta en la formación de litos renales, los cristales de ácido úrico se forman en un pH ácido, cuando el pH está por debajo de 5.5, el ácido úrico se encuentra en forma no disociada y muy insoluble, por lo que este puede cristalizar de forma pura. Se recomienda una ingesta de hasta 0.8 g de proteína/kg/día, así mismo conseguir un pH urinario de 6-6.5.<sup>8</sup>

#### 2.5.3. Dietoterapia

Aunque no es considerado un alimento, la ingesta de agua pura de 2.5 a 3 litros aumenta la diuresis; por lo que reduce el tiempo de permanencia de los solutos en la orina y aumenta la dilución de esta, previniendo la formación de cristales y disminuyendo hasta en un 56% el riesgo de recurrencia de nefrolitiasis;<sup>4</sup> se ha determinado que, por cada 200 mililitros de agua consumida al día, se reduce aproximadamente en un 13% el riesgo de padecer nefrolitiasis.<sup>9</sup>

Mateo<sup>31</sup> estudió la eficacia de una aplicación llamada Pukono para el consejo dietético en pacientes con nefrolitiasis cálcica. Pukono es una aplicación para pacientes con hipertensión arterial o insuficiencia renal, la cual tiene como objetivo que el paciente lleve una dieta baja en sodio; se realizó un ensayo controlado con el objetivo de disminuir el consumo de alimentos con exceso de sodio, por su relación con el calcio, así como llevar un control sobre la ingesta de alimentos permitidos y no permitidos. Como personal de salud la utilización de aplicaciones como Pukono se considera una herramienta útil en la dietoterapia de la nefrolitiasis, con el objetivo de establecer cuáles son alimentos con poco aporte de sodio para disminuir la nefrolitiasis cálcica.

### 2.5.3.1. Alimentos promotores de la nefrolitiasis

- Alimentos ricos en oxalato:

Espinacas, macuy, arroz (oxalato > 200 mg/porción), frijol, papas con cáscara y avena (oxalato > 50 mg/porción).<sup>10</sup> El oxalato no tiene una función nutricional, se une al calcio causando una sobresaturación de la orina como oxalato de calcio. Se ha demostrado que el oxalato urinario deriva de: la absorción intestinal, la degradación no enzimática del ácido ascórbico y de fuentes endógenas, principalmente del metabolismo de aminoácidos (glicina tirosina y triptófano fenilalanina hidroxiprolina).<sup>10, 21</sup>

- Proteínas de origen animal:

El consumo debe ser de 0.8 a 1g por Kg/día. El consumo de proteínas de origen animal aumenta el metabolismo de purinas, lo cual puede producir hiperuricosuria e hipercalcemia.<sup>10</sup> Aunque es una fuente de potasio, su nivel de acidez por el ácido aminosulfúrico limita el efecto lítico.<sup>10</sup>

- Bebidas azucaradas:

Estas contienen aproximadamente 150 calorías por 350ml además que contienen fructosa que incrementa la excreción de calcio, oxalato y ácido úrico; estos en última instancia promueven el desarrollo de nefrolitiasis.<sup>13</sup>

- Carbohidratos refinados:

Restringirse a < 20 g/día ya que aumenta la calciuria, dependiendo del tipo de azúcar, si es fructosa aumenta el riesgo de nefrolitiasis hasta en un 20% por medio de la hiperuricemia y la hiperuricosuria, también disminuye la sensibilidad a la insulina lo que disminuye el pH urinario al reducir la reabsorción tubular de calcio.<sup>17</sup>

La fructosa aumenta el riesgo de litogénesis, ya que incrementa la concentración de ácido úrico en plasma y orina.<sup>32</sup>

- Alimentos con Sodio:

Se debe de limitar a un consumo menor a 100 mEq/día, ya que se conoce que al aumentar el consumo de 6g de cloruro de sodio más a la dieta diaria, la excreción de calcio será de 40 mg/día.<sup>9</sup>

El sodio diario necesario para la homeostasis del cuerpo es de 0.5g, haciendo difícil la elección de comida en el mercado, ya que casi todo lo preparado a nuestro alrededor contiene cantidad elevadas de sodio como: salchichas, jamón, sardinas, frijoles envasados, queso parmesano, nueces con sal, salsa soya, ketchup, mostaza, crotones y galletas saladas.<sup>10</sup>

#### 2.5.3.2. Alimentos inhibidores de la nefrolitiasis

- Bebidas cítricas:

El jugo de naranja ha demostrado reducir hasta en un 12% los cálculos renales. En un estudio a largo plazo se demostró que el consumo de 120 ml de jugo de limón puro diluido en 2 litros de agua redujo la formación de cálculos de 1 a 0.13 cálculos/paciente/año. El jugo de naranja y limón son ricos en citratos y bajos en fructosa; el jugo de naranja provee un efecto alcalino, de esta forma aumenta la excreción de citrato y neutraliza el pH urinario.<sup>9</sup>

- Cafeína:

De acuerdo con estudios realizados, el consumo > 500 mg/día de cafeína demostró un efecto protector de la nefrolitiasis, esto puede explicarse porque la cafeína aumenta la excreción de potasio y calcio, disminuye la excreción de oxalato y aumenta la diuresis.<sup>9,33</sup>

Peerapen<sup>29</sup> en su estudio *Caffeine in kidney stone disease: Risk or benefit?* del 2016 mencionó el efecto protector *in vitro* de la cafeína en el riñón, en el que se reduce la adhesión de cristales de oxalato de calcio a la superficie de las células epitelio tubulares renales, por unión a la proteína annexin A1, al traslocar los cristales de oxalato de calcio de la membrana apical al citoplasma.

- Frutas y verduras:

Al aumentar el consumo de frutas y verduras se ha determinado que reduce el riesgo de presentar nefrolitiasis hasta en un 45% por el aumento de potasio y magnesio;<sup>9</sup> además provee citrato y una dieta más alcalina.<sup>10</sup>

- Fibra:

Consumir alimentos que contengan fitato como los vegetales, cereales y legumbres.<sup>10</sup>

### 2.5.3.3. Suplementos dietéticos que alteran la nefrolitiasis

- Vitamina C:

Incrementa la producción y excreción de oxalato. En un estudio reciente se encontró que los hombres que consumen este suplemento en dosis de > 1000mg/día incrementa en 40% el riesgo de formación de litos, esto comparado con los hombres que consumieron < 90 mg/día que es lo recomendado nutricionalmente.<sup>7</sup>

- Calcio:

La administración de suplementos de calcio extra entre comidas aumenta la excreción urinaria de calcio, lo que predispone a tener una orina más concentrada; el riesgo se da principalmente cuando la calciuria supera los 150 - 200 mg/24 horas, la suplementación con vitamina D aumenta la absorción intestinal de calcio, a nivel intestinal, cuando el receptor de vitamina D ubicado en el núcleo del enterocito se une al calcitriol, aumenta el transporte de calcio transcelular a través de la actividad del transportador TRPV6.<sup>11</sup>

Un estudio realizado por Carsi<sup>21</sup> comparó la dieta baja en calcio y la dieta con una ingesta normal de calcio, pero con ingesta disminuida en proteína animal y sodio, encontrando que el riesgo de recurrencia fue 51% menor en los pacientes con dieta normal en calcio, comparado con los pacientes con dieta baja en calcio. Por lo cual se concluye que un consumo adecuado de calcio, pero acompañado de una disminución en la ingesta de sodio y proteínas, parece tener un efecto protector.

- Vitamina D:

Se ha encontrado que la vitamina D activa circulante está aumentada en los pacientes con cálculos renales, mientras que los niveles más altos de 25-hidroxicolecalciferol en plasma parecen estar presentes solo en pacientes hipercalcémicos. Sin embargo, en conjunto, la evidencia disponible podría sugerir que la administración de vitamina D empeora el riesgo de formación de cálculos en pacientes predispuestos a la hipercalcemia.<sup>11</sup>

### 2.5.3.4. Suplementos dietéticos que protegen de la nefrolitiasis

- Magnesio:

El mecanismo del efecto protector del magnesio en la nefrolitiasis se basa prácticamente en competir con el calcio para unirse al oxalato, el complejo magnesio-oxalato es más soluble en contraste con el complejo calcio-oxalato.<sup>7,30</sup>

El magnesio parece tener una mayor afinidad por el oxalato que el calcio, su incremento en la dieta se asocia con una disminución del riesgo de 30% en la formación de litos en el sexo masculino, no así en el sexo femenino.<sup>9</sup>

- Potasio:

Tiene como función la reabsorción tubular de fosfato, aumentar la excreción urinaria de citrato e inhibir la síntesis de vitamina D para reducir la absorción de calcio en el intestino.<sup>9, 17</sup>

- Citrato:

El citrato juega un papel importante en inhibir la cristalización por dos mecanismos: inhibe la agregación y crecimiento de los cristales; tiene una alta afinidad por el calcio y el objetivo es aumentar la excreción urinaria del mismo; el citrato de potasio o bicarbonato de potasio tienden a alcalinizar el plasma.<sup>4,9</sup>

La concentración en mayor cantidad se encuentra en el jugo de naranja, de piña y limón; las concentraciones medias, en jugo de arándanos, y las concentraciones bajas en bebidas comerciales.<sup>32</sup>

- Ácido fólico:

La vitamina B6 actúa como cofactor en el metabolismo del oxalato, la deficiencia de vitamina B6 incrementa la producción de oxalato, así como la oxaluria; en mujeres las dosis altas de B6 reducen el riesgo de la formación de litos renales.<sup>7</sup>

La nefrolitiasis se considera una enfermedad que presenta un aumento de casos día a día, estrechamente relacionada con los hábitos alimenticios de los pacientes ya diagnosticados con nefrolitiasis o con riesgo de padecerla; las alteraciones nutricionales que presentan estos pacientes son por hipocitraturia, hipomagnesuria, hipokalemia, hipercalciuria e hiperuricosuria; por lo que un consumo adecuado de agua pura y una dieta adecuada y balanceada, que evite oxalatos, ácido úrico y lípidos, como también aumente el consumo de citratos y fibra, encontrados en frutas y vegetales, garantiza protección contra nefrolitiasis o disminuye la recurrencia de presentar litos renales.

## CAPÍTULO III. ANÁLISIS

A partir del siglo XXI se han experimentado cambios en los hábitos alimenticios, el consumo de alimentos saludables en la población guatemalteca es deficiente debido a la falta de información sobre seguridad alimentaria, generando así un gran impacto en el aumento de enfermedades crónicas no transmisibles, como la nefrolitiasis. La falta de recursos económico afecta el acceso a una dieta saludable y balanceada, llevándolos a consumir alimentos procesados y ultra procesados, los cuales tienen alto contenido de azúcar, sal, grasas saturadas, sodio, antioxidantes químicos, estabilizadores y preservantes, con muy bajo contenido de fibra dietética y proteína. Las razones se atribuyen a practicidad, fácil acceso, desconocimiento y publicidad engañosa. Las calorías de estos productos procesados y ultra procesados provienen de los carbohidratos y grasas, por lo que existe deficiencia de micronutrientes, vitaminas y minerales, los cuales a larga afectan a la población, condicionándolos a desarrollar cierto tipo de enfermedad como la nefrolitiasis.<sup>25</sup>

Un estudio realizado en el Reino Unido<sup>21</sup> encontró que el número de hospitalizaciones por litiasis renal aumentaba conforme lo hacía la ingesta de alimentos. Así mismo se observó que durante el período de inflación, en el cual se redujo el aporte de alimentos, disminuyó el número de hospitalizaciones relacionadas con nefrolitiasis. Se consideró que modificaciones en el consumo de alimentos pueden alterar las características de la orina, haciendo la orina litogénica ó, por el contrario, resistente a la formación de cristales.

La OMS<sup>34</sup> considera a la obesidad como la pandemia del siglo XXI, generada por un desequilibrio en la ingesta de alimentos, siendo así un factor de riesgo para urolitiasis. En varios estudios se ha encontrado que la población occidental tiene una alta incidencia de urolitiasis, esto principalmente por la dieta que consumen. En Guatemala, es un reto establecer una dieta en la prevención de la nefrolitiasis, ya que la población sufre de inseguridad alimentaria, así como de malnutrición. La población rural e indígena, los adolescentes, los niños y niñas, las mujeres y las personas con discapacidad son los más vulnerables a la inseguridad alimentaria del país. Se estima que el 46 % de las mujeres sufren sobrepeso y el 15 % son obesas, mientras que el 39 % de los hombres sufren sobrepeso y el 28 % son obesos.<sup>32</sup>

El costo del maíz ha triplicado su valor desde el 2001, el cual tiene un efecto negativo sobre los hogares más vulnerables, ya que la dieta del guatemalteco es principalmente a base de tortillas de maíz por su alto contenido energético y de proteínas, así como el arroz, otra fuente importante de calorías. La principal fuente de proteína de la población en el área rural es a base de frijol; pero el aumento del precio, la falta de tiempo para su preparación y practicidad, hace

que la población prefiera consumir sopas de vaso, frituras, bebidas carbonatadas, bebidas energizantes y comida rápida, la cual tiene alto contenido de sodio, carbohidratos y lípidos. El guatemalteco exporta gran cantidad de alimentos, tal y como lo menciona el plan operativo nacional del año 2022, siendo este el ingreso para el pequeño y mediano agricultor, esto es preocupante porque sabemos que en el país existen maneras para que la población se alimente de una manera acorde y saludable, pero ellos por practicidad, desconocimiento y mejora en su economía, prefieren producir y exportar alimentos saludables tales como: arveja, brócoli, aguacate y no consumirlos.<sup>34</sup>

Muadi et al.<sup>6</sup> realizaron un estudio de 80 pacientes en hospitales privados de Guatemala, se demostró que los cálculos de oxalato de calcio son los más comunes (94%), seguidos por los de ácido úrico (5%), encontrándose únicamente 1 cálculo de cistina. Vale la pena mencionar que el tipo de dieta consumida por los diferentes grupos guatemaltecos es un factor que contribuye a la frecuencia mayor de hiperoxaluria; por ejemplo, Cáceres et al.<sup>36</sup> en el estudio *Contenido de oligoelementos y factores antinutricionales de hojas comestibles nativas de Mesoamérica*, se encontró que la espinaca, quilete, chipilín, macuy, bleado y quixtán tienen un alto contenido de oxalato y calcio, tanto la hoja seca, como el caldo o la hoja cocida, por lo que se considera que los factores dietéticos son significativos en la génesis de la nefrolitiasis de la población guatemalteca.

Maddahi et al.<sup>35</sup> en su artículo titulado, *Asociación del índice inflamatorio dietético con factores de riesgo urinario de formación de cálculos renales en hombres con nefrolitiasis*, hace mención que una dieta adecuada y balanceada tiene el potencial de prevenir el desarrollo de cálculos renales, así como evitar recurrencias. Una dieta con alta ingesta de carbohidratos, carne roja, productos lácteos ricos en grasas, y cereales refinados, se asocian a marcadores inflamatorios, a lo que se conoce como una dieta con índice inflamatorio dietético elevado, lo cual se asocia con hipercreatininuria, hipercalciuria, hiperuricosuria e hipocitraturia, pero no con hiperoxaluria, lo cual crea una sobresaturación de la orina y, por consiguiente, la formación de litos renales. Por otro lado, una dieta con micronutrientes o alimentos como magnesio, vitamina E, vitamina C, zinc, carotenoides, frutas y pescado, tiene un efecto antiinflamatorio, por lo que el consumo de estos productos tendrá un efecto protector en el curso de la nefrolitiasis.

En el estudio metabólico-mineral de Pérez Rivas<sup>4</sup> realizado en pacientes de la unidad de urología del Hospital Roosevelt en el año 2012, consistió en solicitar al paciente que durante 3 días consumiera una dieta hipo cálcica libre en purinas; posterior a esto se debía de recolectar la orina formada entre el segundo y tercer día, así mismo se realizaron mediciones en sangre y una

medición de orina en 4 horas tras una sobrecarga de calcio, se anotaba en ambas ocasiones la cantidad de muestra de orina; posteriormente se procedió al cálculo de los cocientes con los resultados obtenidos en sangre y orina y se determinó que el 85% de la población del estudio tenía alteraciones metabólicas urinarias, esto debido a una alimentación inadecuada y no saludable.

El INE,<sup>1</sup> presentó en febrero del 2022 la CBA ampliada para el año 2022, la cual hace mención a la alimentación diaria de la población guatemalteca como: pan francés, pan dulce, proteínas de origen animal, embutidos, sopas instantáneas, aguas gaseosas, arroz, pastas, tortillas de maíz, crema, queso fresco, tomate, papa, frijol y azúcar. El contenido de estos alimentos afecta el curso y desarrollo de la nefrolitiasis, ya que contienen los siguientes nutrientes:

- Sodio: el consumo de alimentos con alta carga de sodio incrementa la excreción urinaria de calcio; con esto, al disminuir la reabsorción renal de calcio, aumenta la concentración urinaria de este; así mismo, la carga alta de sodio disminuye la excreción de citrato, favoreciendo así el proceso de cristalización de los cristales de oxalato de calcio.<sup>7, 11</sup>

- Carbohidratos: el consumo en exceso de carbohidratos a largo plazo genera resistencia a la insulina y, por lo consiguiente, una producción de amonio disminuida en el túbulo renal proximal, lo cual provoca una disminución en el pH urinario, el principal factor asociado con la formación de litos de ácido úrico, ya que un pH urinario bajo, es clave en la cristalización de ácido úrico.<sup>18</sup>

- Proteína de origen animal: el consumo en exceso de proteína de origen animal provoca un aumento en la excreción de calcio, oxalato y ácido úrico en la orina, lo cual provoca una sobresaturación en esta. Los principales aminoácidos sulfurados (cisteína, metionina y taurina) así como aminoácidos catiónicos (lisina y arginina), liberan precursores ácidos tras su metabolismo que a la larga genera un pH urinario ácido.<sup>7, 24</sup>

- Lípidos: el consumo inadecuado y no balanceado de grasas saturadas y grasas trans provocará una elevación de triglicéridos, con una reducción de HDL, lo cual se asocia a hipercalciuria, hiperuricosuria, hiperoxaluria, hipocitraturia así como modificaciones en el pH urinario, el cual será bajo.<sup>18</sup>

- Oxalato: La presencia de oxalato en los alimentos impide la metabolización del potasio y la subsecuente producción de álcalis, contribuyendo en la producción de ácidos debido al ácido oxálico. El potasio está involucrado en el equilibrio ácido-base, específicamente en la electroneutralidad a través del intercambio de iones de hidrógeno.<sup>24</sup>



- Citrato: Inhibe la nucleación espontánea del oxalato de calcio, inhibe la agregación y crecimiento de los cristales y retarda la aglomeración de los cristales preformados. Se realizó un estudio en el cual se comparó la ingesta de limonada y el consumo de citrato de potasio, comprobando que ambos incrementaban el citrato urinario; sin embargo, se evidenció que el citrato aumentó en pacientes que consumían citrato de potasio.<sup>21</sup>

La dieta con restricción en la ingesta de proteínas produce disminución del aporte de metionina y aumento de líquidos, se demostró en un caso de una paciente con cistinuria, haber reducido la cistinuria por diuresis de 4 litros por día; de esta forma se logró alcalinizar el pH urinario, lo cual aumentó la solubilidad de la cistina; como resultado final, la paciente no tuvo recidivas durante más de 2 años, por lo que este tipo de recomendaciones debe de implementarse en la población guatemalteca que presenta cálculos de cistina.<sup>37</sup>

La mala alimentación del guatemalteco, con pobre valor nutritivo, compromete severamente el consumo de oligoelementos en la dieta diaria; la deficiencia de micronutrientes eleva las tasas de morbilidad y mortalidad en el país. Se realizó un estudio en el cual se recolectaron 11 especies de hojas verdes en dos regiones de Guatemala,<sup>18</sup> el cual demuestra que las especies forman parte de la alimentación de una buena parte de la población, aunque parecería que su uso está desapareciendo, ya que las nuevas generaciones conocen poco sobre estos alimentos debido a la introducción de alimentos industrializados y comida rápida. Sin embargo, estas hojas comestibles contienen alto contenido de oxalato y calcio, considerados principales componentes de los litos renales en la población guatemalteca.

Un estudio basado en la cuantificación de sodio total en salchichas de consumo popular, distribuidas en supermercados de la ciudad de Guatemala,<sup>14</sup> evidenció que las marcas de salchichas procesadas tienen alto contenido de sodio, concluyendo la marca de salchicha con mayor contenido de Sodio y la marca de salchicha con menor contenido de sodio (marca A 1259.8 mg por porción de 100 gramos lo que corresponde al 62.9% de los 2000 mg de sodio total diario recomendado por la OMS, la marca C 554 mg por porción de 100 gramos lo cual corresponde al 27.7% de los 2000 mg de sodio total diario recomendado por la OMS). El sodio incrementa la velocidad de filtración glomerular, la resistencia vascular; aumenta la excreción de proteínas y aumenta la excreción de calcio, a la vez que disminuye la excreción de citrato, favoreciendo así el inicio del proceso de cristalización de cálculos renales.

Un adecuado estilo de vida saludable se asocia a un menor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, *“La OMS define a la salud como un completo estado de bienestar y no solamente la ausencia de enfermedad”*.<sup>38</sup> Según el Centro Nacional de Epidemiología del

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social,<sup>38</sup> Guatemala presenta un aumento de mortalidad general a causa de enfermedades crónicas no transmisibles, las cuales están estrechamente relacionadas con los estilos de vida, siendo en este caso inadecuados por inactividad física, aumento del IMC, así como dietas y alimentación inadecuadas o no saludables.

Se realizó un estudio sobre la *Caracterización antropométrica, nivel de actividad física y estilos de vida saludables en el personal docente, administrativo y de servicio de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala*,<sup>38</sup> en el cual se pudo evidenciar que el personal presenta un alto riesgo a padecer enfermedades crónicas no transmisibles, ya que el IMC se encuentra fuera del rango de lo normal, evidenciando sobrepeso y obesidad. Se determinó que existe una alimentación inadecuada, ya que existe un bajo consumo de frutas, verduras y agua pura; asimismo, el personal no realiza ningún tipo de actividad física.

La dieta de los guatemaltecos que presentan nefrolitiasis debe de ser restrictiva, por lo que proponemos clasificarlos en alimentos prohibidos, ya que se ha evidenciado su efecto negativo en el curso de nefrolitiasis y alimentos protectores de nefrolitiasis con el fin de prevenir la enfermedad o disminuir la formación de litos.

Los alimentos prohibidos para los guatemaltecos con nefrolitiasis se clasifican por el nutriente que contienen, son los alimentos ricos en oxalato como: remolacha, nabo, espinaca, guisantes, acelgas, te, cacao, cola, frutos secos, berenjenas, coliflor, apio, sopa de tomates, mora, cerezas, uva, frambuesa, chocolate y granos enteros; alimentos ricos en purina como: hígado de cerdo, riñones, embutidos, sardinas, langostinos, garbanzos, mejillones, langosta, espárragos; y alimentos ricos en proteínas de origen animal, sin tomar en cuenta los lácteos, como: aves, pescado, carne y huevos. Estos alimentos se deben evitar con el objetivo de reducir los factores de riesgo litogénicos, ya que no permiten la sobresaturación de la orina, disminuyendo la cantidad de oxalato de calcio, fosfato de calcio y ácido úrico.<sup>4,7,10,17,24</sup>

Los alimentos protectores para los guatemaltecos con nefrolitiasis o con riesgo de padecerla, son los productos ricos en fibra que contienen fitato, como: verduras, legumbres y cereales; han demostrado un papel protector frente a la formación de cálculos de calcio como los de oxalato y fosfato, ya que la fibra tiene un efecto protector en el desarrollo de nefrolitiasis. El mecanismo por el cual actúa es inhibiendo la cristalización de oxalato y fosfato de calcio. El consumo adecuado y equilibrado de calcio protege contra el riesgo de cálculos renales, esto se debe a la reducción de la disponibilidad intestinal de oxalato y su excreción urinaria.<sup>11, 21</sup>

Debido a los nutrientes identificados en la dieta de los guatemaltecos que aumentan el desarrollo de cálculos renales, se brindan recomendaciones generales nutricionales para tomar en cuenta, especialmente los guatemaltecos con nefrolitiasis o con riesgo de padecerla.<sup>33</sup>

- Ingesta de agua pura de 2.5 a 3 litros por día e incluir bebidas naturales cítricas.<sup>4, 10, 11, 33</sup>
- Ingesta de sal de 3 a 5 g/día, por lo que la ingesta de sodio debe reducirse a 100 mEq/día.<sup>7,11, 33</sup>
- Restricción de oxalato dietario.<sup>3</sup>
- Restricción de vitamina C, o bien un consumo menor de 90 mg/día
- Reducir la ingesta de alimentos ricos en purinas.<sup>4,8</sup>
- Ingesta de ácido fólico, ya que su déficit incrementa la producción de oxalato.<sup>7</sup>
- Ingesta de Magnesio superior a 72 mg/24 h (3 mmol/día), ya que reduce la absorción de oxalato.<sup>8, 30</sup>
- Consumo nutricional y equilibrada de calcio para evitar la calciuria 150 - 200 mg/24 h.<sup>11, 33</sup>
- Ingesta en mayor proporción de verduras y fibra.<sup>11</sup>
- No suplementar con vitamina D, ya que empeora los cuadros de cálculos renales.<sup>11</sup>
- Ingesta de cereales integrales, ya que por su contenido en fitato, reduce la absorción intestinal de calcio.<sup>8</sup>
- Se recomienda una ingesta de hasta 0.8 g de proteína/kg/día.<sup>8</sup>
- Restringir carbohidratos refinados < 20 g/día, ya que aumentan la calciuria.<sup>17</sup>

La población guatemalteca consume de 2 a 3 tazas de café por día, por lo cual recomendamos realizar estudios que demuestren el riesgo- beneficio del consumo de café en la prevención o curso de nefrolitiasis, ya que como sabemos, el café tiene un mecanismo uricosúrico y se aumenta la excreción de potasio y calcio, por lo que disminuye la excreción de oxalato, aumentando la diuresis.<sup>33</sup>

La prevención es un pilar fundamental en el curso de la nefrolitiasis, sobre todo en aquellos pacientes que demuestren un alto riesgo de desarrollar dicha enfermedad y en el riesgo de presentar recurrencias en cierto periodo. Es importante reducir los factores litogénicos mediante cambios en los hábitos de alimentación, la dietoterapia se ha convertido en una herramienta

fundamental para el tratamiento de la nefrolitiasis, debido a esto se han estudiado los estilos de dieta que influyen en los guatemaltecos con nefrolitiasis, y para su recomendación las hemos clasificado en estilos de dieta permitidos y estilos de dieta prohibidos.<sup>3,10</sup>

Los estilos de dieta permitidos para los guatemaltecos con nefrolitiasis son:

- Dieta DASH:

Basada en 8 componentes, alto consumo de frutas y vegetales, nueces y legumbres y bajo consumo de productos con alto contenido de grasa, cereales integrales, consumo de sodio, bebidas azucaradas y carnes rojas.<sup>35</sup> Esta dieta está asociada con una disminución de la saturación de oxalato de calcio y un aumento de la excreción de citrato, beneficiosa por su aporte de fibra, magnesio, hierro, ácido fólico, vitaminas C y E, además del aporte de flavonoides y carotenos.<sup>9</sup> Esta dieta se considera ideal para todos los pacientes con nefrolitiasis, especialmente del área rural, ya que no requiere grandes modificaciones en el presupuesto del hogar y la mayoría de los alimentos son cultivados por la población en el exterior, no requiere un alto consumo de proteínas, lo cual facilita el seguimiento de esta dieta; básicamente el esfuerzo sería educar a la población sobre los alimentos que pueden consumir.<sup>9</sup>

- Dieta vegetariana:

Es la dieta sin ningún tipo de producto animal como carne de res, cerdo y pescado. Permite el consumo de huevos, junto a cantidades altas de fruta y vegetales, granos, nueces y semillas; es baja en grasas y sal, reduce del 40 al 60% del riesgo de presentar nefrolitiasis. Los vegetarianos tienen 3 veces menos riesgo de formar cálculos renales en comparación con la población omnívora, esto se da porque los vegetarianos tienen un consumo elevado de frutas y verduras que les aportan nutrientes necesarios en la inhibición de litos renales, dentro de los cuales se pueden mencionar: potasio, citrato, magnesio y líquidos que, a la larga, disminuyen la saturación de la orina y, por lo tanto, la formación de cálculos renales.<sup>9</sup>

Es una dieta que presenta un reto para la población guatemalteca, ya que la mayoría de la población consume alimentos de origen animal, por lo cual, limitar su consumo drásticamente, sería difícil de seguir, por parte de la población omnívora; se facilitaría en los pacientes que presentan rechazo hacia los alimentos de origen animal, por sus creencias.

Sin embargo, en el supermercado los productos derivados de vegetales tienen un costo elevado, comparado con los alimentos tradicionales.<sup>21</sup>

- Dieta mediterránea:

Consiste en la disminución del consumo de carnes, basada especialmente en el consumo de plantas; esta alimentación provee un efecto protector, se ha estudiado que esta dieta además disminuye el riesgo en el estadio final de la enfermedad renal, atenúa la inflamación y reduce la inflamación sistémica, reduciendo el riesgo de presentar nefrolitiasis.<sup>6, 10</sup> Desde el 16 de noviembre de 2010, fue inscrita en la lista del patrimonio cultural inmaterial de la humanidad de la Unesco. La alimentación mediterránea se presenta no solo como un modelo cultural, sino también como un modelo ecológico; se ha documentado que juega un papel importante en la prevención de enfermedades, al tener efectos favorables sobre los niveles de lipoproteínas, la vasodilatación del endotelio, la resistencia a la insulina, el síndrome metabólico y su capacidad antioxidante.<sup>36</sup>

La dieta mediterránea en la actualidad se ve amenazada por la cultura americana que se basa principalmente en comida rápida, la crisis económica y la promoción de otras dietas ricas en proteínas; a nivel mundial solo una pequeña parte de la población logra acceder a ella. En Guatemala, los patrones alimenticios se basan prácticamente en consumo de alimentos preparados y comida rápida, por lo que este tipo de dieta se considera factible de seguir en la población que vive en la ciudad, ya que tienen una mayor accesibilidad económica, disponibilidad de comprar alimentos y acceso a la información.<sup>33</sup>

Se ha realizado una comparación entre la dieta vegetariana y la DASH con el fin de valorar qué dieta presenta una disminución en el riesgo de cálculos renales, evidenciando a la dieta DASH como la mejor, ya que tiene una ingesta adecuada de frutas y verduras, moderada cantidad de productos lácteos bajos en grasa y una cantidad baja en proteína animal, con una cantidad adecuada de proteína vegetal.<sup>32</sup>

Los estilos de dieta prohibidos para la población guatemalteca por su efecto negativo en el curso de la nefrolitiasis son:

- Dieta vegana:

Es una forma estricta de la dieta vegetariana, que no permite el consumo de ningún producto derivado de animales; esta restricción produce hipocitraturia, hipomagnesuria y disminución de la excreción de potasio.<sup>9</sup> Como se describieron anteriormente, los déficits nutricionales como hipocitraturia e hipomagnesuria, promueven el desarrollo de cálculos renales, ya que el magnesio y citrato son nutrientes protectores y/o inhibidores en la formación de cristales, por lo cual esta dieta no se recomienda en pacientes con riesgo o desarrollo de cálculos renales.<sup>33</sup>

- Dieta vegetariana oriental:

Se caracteriza por el alto consumo de granos y frijoles, los cuales están directamente relacionados, según estudios, con la nefrolitiasis en mujeres. El consumo de hojas vegetales más de 3 veces al día se relaciona con nefrolitiasis en ambos géneros.<sup>9</sup> Como se evidenció anteriormente, las hojas verdes tienen un alto contenido de oxalato y calcio, y debido a que la mayoría de pacientes de Guatemala presentan cálculos de oxalato de calcio, no se recomienda esta dieta.

- Dieta keto:

Basada en el bajo consumo de carbohidratos, menor a 50 gramos/ día. Un artículo de la revista médica de Chile, *Dieta baja en carbohidratos y dieta cetogénica: impacto en enfermedades metabólicas y reproductivas*,<sup>22</sup> hace referencia a que, una dieta baja en carbohidratos < 50 g/ día, altera el proceso de glucólisis, lo cual incrementa la producción de cuerpos cetónicos; por consiguiente aumentan la excreción de agua y sodio a nivel renal, lo cual se puede traducir, a la larga, en una deshidratación, por lo que no se recomienda en pacientes con riesgo de nefrolitiasis, ni en pacientes que ya cursen con esta patología, para evitar una orina sobresaturada.

Uno de los efectos secundarios de la dieta cetogénica<sup>22</sup> es la nefrolitiasis en aproximadamente 3 – 7 % de las personas que la consumen. Nosotros, como personal de salud, recomendamos realizar más estudios sobre esta dieta, con el objetivo de valorar el riesgo-beneficio de la dieta cetogénica en la población guatemalteca, así como determinar otros posibles mecanismos por los cuales se puede desarrollar nefrolitiasis.

- Dieta Dukan:

Se basa en el consumo de grandes cantidades de proteína animal, esto predispone a los individuos a tener una orina sobresaturada y, por lo tanto, a la formación de cálculos renales. El alto consumo de proteínas en la dieta provoca un aumento de la masa renal secundario a hiperfiltración glomerular, así como la consiguiente hiperactivación del 25-hidroxicolecalciferol, lo que en última instancia provoca hipercalciuria. La dieta Dukan no se recomienda para la población guatemalteca ya que provoca hipercalciuria e hipocitraturia, los cuales son déficits nutricionales que conllevan a la formación de cálculos renales.<sup>21</sup>

- Dieta ácida:

Basada en alimentos ricos en proteína como carne, pescado, huevos y queso. Estos aumentan la producción de ácido amino sulfúrico y sulfatos en el cuerpo por el metabolismo de proteínas. La cantidad de la excreción de ácido en la orina está estrechamente relacionada con la nefrolitiasis; la acidosis metabólica regula la reabsorción y metabolismo del citrato, al haber acidosis disminuye la excreción de citrato, favoreciendo la formación de cálculos renales.<sup>35</sup> Los vegetales tienen menor representación en el contenido de proteínas y la producción de ácido, ya que contienen fitato; adicionalmente contienen glutamato, que para ser metabolizado necesita de iones de hidrogeno, intercambiándose con potasio, con el fin de proveer un efecto neutralizador en la carga ácida, por lo que no se consideran fuente de producción de ácido en el organismo.

*“Recordar que la comida puede ser la forma de medicina más poderosa y segura, o la forma más lenta de envenenamiento” Ann Wigmore<sup>33</sup>*

## CONCLUSIONES

La dieta de consumo diario de la población guatemalteca se basa prácticamente en la ingesta de alimentos procesados y ultraprocesados, así como hojas verdes, tortillas, frijoles y bebidas carbonatadas, los cuales contienen una carga elevada de purinas, oxalato, calcio, sodio, carbohidratos y lípidos, lo cual se considera como una dieta inadecuada, debido a las alteraciones nutricionales que se presentan, tales como: hipocitraturia, hipomagnesuria, hipercalciuria, hiperuricemia, acidosis e inflamación, las cuales son un factor de riesgo y conllevan a desarrollar nefrolitiasis, así como a aumentar el número de litos renales o sufrir recurrencias; este tipo de alimentación se da principalmente por desconocimiento, practicidad, propaganda engañosa y accesibilidad económica.

En Guatemala, se considera factible utilizar la dieta DASH para toda la población con riesgo y/ o desarrollo de nefrolitiasis, mayormente en el área rural, ya que la misma se caracteriza por un alto consumo de frutas, vegetales, nueces y legumbres, los cuales son producidos en su mayoría por las comunidades en dicha área rural, por lo que sería una alimentación autosostenible; esta dieta utiliza un bajo consumo de productos con alto contenido de grasas trans, cereales, sodio, bebidas carbonatadas y carne de origen animal, lo cual es factible y saludable para pacientes con nefrolitiasis, lográndose, por medio de charlas sobre educación alimentaria, haciendo énfasis en lo saludable y económica que resulta seguir ésta dieta, ya que con esto se evitarían tratamientos costosos o complicaciones a largo plazo que podrían requerir atención especializada. Otra dieta que se puede utilizar en Guatemala es la dieta mediterránea, la cual se basa en la disminución del consumo de carnes rojas y en el aumento del consumo de plantas ornamentales, frutas y vegetales, pero su costo es más elevado, y por la disponibilidad de estos alimentos se considera que es una dieta apropiada para las personas que viven en la ciudad, ya que dicha población fácilmente acude a un supermercado en búsqueda de los alimentos que indica la dieta. Por último, se considera como menos factible, la dieta vegetariana caracterizada por no consumir ningún tipo de producto animal, aumentando así la ingesta de frutas, verduras, granos, nueces y semillas, pues esto supone un reto para la población omnívora; sin embargo, para aquellos a favor de la protección de animales y con posturas ecologistas, es una opción viable.

Se puede prevenir el desarrollo o recurrencia de la nefrolitiasis aumentando la ingesta de líquidos y bebidas naturales cítricas, de 2.5 a 3 litros por día, es un cambio que se puede iniciar en la juventud e ir consumiendo alimentos que contengan magnesio, citrato, potasio y fitato, los cuales se encuentran en verduras y frutas; por lo que aumentar las porciones e incluirlas



diariamente, sería el inicio de la prevención. Adicionalmente, se debe limitar el consumo de sal, restringir los alimentos ricos en oxalato y purinas, y no auto suplementarse con vitamina D, calcio o vitamina C, ya que empeora los cuadros de cálculos renales; se debe disminuir el consumo de alimentos procesados y ricos en grasas saturadas. Por último, evitar las siguientes dietas, Dukan, keto o ácida, ya que éstas tienen como objetivo bajar de peso y/o aumentar masa muscular, pero presentan efectos secundarios como el desarrollo de nefrolitiasis.

## RECOMENDACIONES

Recomendamos a los profesionales de la salud, tener impresas las recomendaciones alimentarias y nutricionales expuestas anteriormente, las cuales se basan en los alimentos adecuados y saludables que puede consumir un paciente con riesgo o desarrollo de nefrolitiasis, ya que, al entregar las recomendaciones alimentarias impresas, se asegura que el paciente tenga un mejor apego a la dieta como tratamiento, con el objetivo de prevenir y evitar complicaciones a mediano y largo plazo en su salud. Es importante brindar datos actualizados de la prevalencia de nefrolitiasis en Guatemala, para evidenciar el aumento de casos que esta patología ha generado en la actualidad.

Se deben de realizar más estudios de campo por los profesionales de salud, indagando sobre los beneficios que tiene el uso de probióticos como método para la prevención y formación de litos renales, ya que no se encuentra establecido en la literatura cómo estos influyen en la nefrolitiasis. También es importante determinar el efecto dual del calcio como nutriente protector y promotor; así también se considera importante describir el mecanismo por el cual el zinc se considera un suplemento protector de nefrolitiasis.

Realizar estudios de campo por el personal de salud, los cuales determinen las dietas utilizadas por la población guatemalteca, ya sean recomendadas por especialistas en salud o automedicadas, esto con el objetivo de evidenciar el riesgo-beneficio que estas producen en los guatemaltecos; otro aspecto importante es determinar si es factible la utilización de la aplicación Pukono en el acompañamiento de los pacientes con nefrolitiasis, identificando cuales son los beneficios que brindaría al ser utilizada por la población guatemalteca.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Nacional de Estadística Guatemala. Canasta básica alimentaria (CBA) y ampliada (CA) febrero de 2022 Guatemala [en línea]. Guatemala: INE; 2022 [citado 8 Ago 2022]. Informe Anual. Disponible en: <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2022/03/07/20220307142914FaXwFKh8NYNiFivgBo98JEbaVMRUhaFG.pdf>
2. Ajsivinac Xicay GD, López Chajón JJ. Caracterización epidemiológica, clínica, diagnóstica y quirúrgica de pacientes con nefrolitiasis: Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en pacientes pediátricos de FUNDANIER y adultos del departamento de Urología del Hospital Roosevelt, 2014-2018. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2019 [citado 22 Mar 2022]. Disponible en: <https://biblioteca.medicina.usac.edu.gt/tesis/pre/2019/003.pdf>
3. Wigner P, Bijak M, Saluk-Bijak J. Probiotics in the prevention of the calcium oxalate urolithiasis. *Cells* [en línea]. 2022 Jan [citado 30 Mar 2022]; 11(2): 284. Doi: <https://doi.org/10.3390/cells11020284>.
4. Pérez Rivas MG. Alteraciones metabólicas urinarias del paciente con urolitiasis: Estudio descriptivo a realizarse en la unidad de Urología del departamento de Cirugía del hospital Roosevelt durante el año 2012. [tesis de Maestría en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Estudios de Postgrado; 2016 [citado 2 Abr 2022] Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_10065.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10065.pdf)
5. Meza Miranda E, Núñez Martínez B, Durán Agüero S, Pérez Armijo P, Martin Cavagnari B, Cordón Arrivillaga K, et al. Consumo de bebidas azucaradas durante la pandemia por Covid-19 en doce países iberoamericanos: Un estudio transversal. *Rev chil nutr* [en línea]. 2021 Mayo [citado 8 Ago 2022]; 48(4): 569-577. Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182021000400569>.
6. Muadi J, Amenábar A. Prevalencia de la composición química de urolitiasis en pacientes de clínicas privadas. *Rev Fac Med* [en línea]. 2016 Jul [citado 22 Mar 2022]; 1(2): 7. Disponible en: <http://fi-admin.bvsalud.org/document/view/zp6e9>

7. Susaeta R, Benavente D, Marchant F, Gana R. Diagnóstico y manejo de litiasis renal en adultos y niños. *Rev Med Clin Las Condes* [en línea]. 2018 Abr [citado 30 Mar 2022]; 29(2):197-212. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-diagnostico-manejo-litiasis-renales-adultos-S0716864018300270>
8. García García PM, Luis Yanes MI, García Nieto V. Litiasis renal. *Nefrología al día* [en línea]. 2019 Dic [citado 22 Mar 2022]; 20. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-litiasis-renal-242>
9. Ferraro PM, Bargagli M, Trinchieri A, Gambaro G. Risk of kidney stones: Influence of dietary factors, dietary patterns, and vegetarian-vegan diets. *Nutrients* [en línea]. 2020 Mar [citado 4 Abr 2022]; 12(3):779. doi: <https://doi.org/10.3390/nu12030779>
10. Llerena Vicuña EV, Rodas Perez JA, Alvarez Sumba PA. Eficacia de las medidas dietéticas y farmacológicas para el manejo de la litiasis renal. *Ciencia Latina* [en línea]. 2022 Mayo [citado 8 Jul 2022];6(3):283-95. Doi: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i3.2215](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2215)
11. Qin Z, Zhao J, Geng J, Chang K, Liao R, Su B. Higher triglyceride-glucose index is associated with increased likelihood of kidney stones. *Front Endocrinol (Lausanne)* [en línea]. 2021 Nov [citado 2 Abr 2022]; 12:774567. doi: <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.774567>
12. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Plan operativo anual 2022 y multianual 2022-2026: Investigación para el desarrollo agrícola. Informe anual y multianual. [en línea]. Guatemala: ICTA; 2021 [citado 21 Sept 2022]. Disponible en: <https://www.icta.gob.gt/publicaciones%202022/acceso%20informacion/Diciembre%20III/Numeral%205/POA%202022%20Y%20POM%202022%202026%20Actualizado%201.pdf>
13. Bin. H. Primera batalla: afuera la comida chatarra de la dieta del guatemalteco. *Con criterio La Rev* [en línea]. 2018 Mar [citado 8 Ago 2022]; 1(1):[aprox. 3 pant.]. Disponible en: <https://concriterio.gt/primera-batalla-afuera-la-comida-chatarra-de-la-dieta-del-guatemalteco/>
14. Ramírez LAG. Cuantificación de sodio total en salchichas de consumo popular distribuidas en supermercados de la Ciudad de Guatemala. [tesis Químico Farmacéutico en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia; 2019 [citado 21 Sept 2022] Disponible en: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/QF1512.pdf>

15. Chavarri R, Boza S. Estudio megatendencias globales en ingredientes y alimentos procesados [en línea]. Chile: ODEPA; 2021 [citado 21 Sept 2022]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/20.500.13082/147795>
16. Juárez LM, Conde Caballero D. Galguezarías de los nuevos tiempos. Ideologías indígenas de la transición alimentaria y nutricional en el oriente de Guatemala. *Rev Antro Iber* [en línea]. 2020 Ene [citado 21 Sept 2022]; 15(1):55-77. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7200198>
17. Mendez Carvajal AM, Rodriguez Lopez LM, Giraldo Arango SA. Aspectos nutricionales en el paciente con prevalencia litiásica, en niños y adultos: Más que una revisión sistemática de la literatura. *S&EMJ* [en línea]. 2022 Ene [citado 8 Mayo 2022]; 5(2):47-67. Disponible en: <https://www.medicaljournal.com.co/index.php/mj/article/download/85/182&cd=5&hl=es&ct=cInk&gl=gt>
18. Cáceres A, Martínez Arévalo V, Mérida Reyes MS, Sacbajá A, López A, Cruz SM. Contenido de oligoelementos y factores antinutricionales de hojas comestibles nativas de Mesoamérica. *CTS* [en línea]. 2019 Nov [citado 21 Sept 2022]; 6(2):132-48. Disponible en: <https://revistas.usac.edu.gt/index.php/cytes/article/view/834>
19. Krisher LK, Butler-Dawson J, Dally M, Jaramillo D, Newman LS. Enfermedad renal crónica de causa desconocida: investigaciones en Guatemala y oportunidades para su prevención. *CTS* [en línea]. 2020 Mayo [citado 21 Sept 2022]; 7(1):1-19. Disponible en: <https://revistas.usac.edu.gt/index.php/cytes/article/view/884>
20. López Donado L. Hábitos y cultura alimentaria: Desayuno en Guatemala. *Rev Esp Nutr Comunitaria* [en línea]. 2018 [citado 21 Sept 2022]; 24(3):45-48. Disponible en: [https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/2018\\_\\_Nutr\\_Comun\\_24\\_Suple\\_3\\_Orig\\_7.pdf](https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/2018__Nutr_Comun_24_Suple_3_Orig_7.pdf)
21. Carsi Atilano X. Manejo nutriológico en el paciente con litiasis renal. *Rev Mex Nutr Ren* [en línea]. 2018 Ene [citado 21 Sept 2022]; 1(1):35-44. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Ximena-Atilano/publication/348815090\\_ARTICULO\\_DE\\_REVISION/links/6011955ca6fdcc071b993627/ARTICULO-DE-REVISION.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ximena-Atilano/publication/348815090_ARTICULO_DE_REVISION/links/6011955ca6fdcc071b993627/ARTICULO-DE-REVISION.pdf)
22. Moreno Sepúveda J, Caponi M. Dieta baja en carbohidratos y dieta cetogénica: impacto en enfermedades metabólicas y reproductivas. *Rev Med Chile* [en línea]. 2020 Jul [citado 4 Mayo 2022]; 148:1630-1639. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v148n11/0717-6163-rmc-148-11-1630.pdf>

23. Remón Ruiz PJ, Lara González I, Canelo Romero JM, Pereira Cunill JL, García Luna PP. Análisis de la evidencia de los beneficios clínicos de la dieta cetogénica. *Nutr Clin Med* [en línea]. 2021 [citado 21 Sept 2022]; 15(2):59-76. Disponible en: <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5097.pdf>
24. Osuna Padilla IA, Leal Escobar G, Garza García CA, Rodríguez Castellanos FE. Carga ácida de la dieta; mecanismos y evidencia de sus repercusiones en la salud. *Nefrología* [en línea]. 2019 Sept [citado 1 Mayo 2022]; 39(4):343-354. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2018.10.005>
25. CONAFOR. Plan de acción de la Comisión Nacional para la Fortificación, Enriquecimiento y/o Equiparación de Alimentos -CONAFOR- 2017-2019. Informe 2017. [en línea]. Guatemala: INCAP; 2017 [citado 21 Sept 2022]. Disponible en: <https://pp.centramerica.com/pp/bancofotos/326-34491.pdf>
26. Hernandez Y, Costa Bauza A, Calvo P, Benejam J, Sanchis P, Grases F. Comparison of two dietary supplements for treatment of uric acid renal lithiasis: citrate vs. citrate + theobromine. *Nutrients* [en línea]. 2020 Jul [citado 3 Mayo 2022];12(7):1-8. Doi: <https://doi.org/10.3390/nu12072012>
27. Orozco Dominguez GV, Cáceres Aguilar AM. Valoración del contenido de fibra y proteína en siete categorías de alimentos procesados y ultraprocesados de las tablas de composición de alimentos del INCAP. [tesis Ingeniería Agroindustria Alimentaria en línea]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Facultad de Ingeniería; 2020 [citado 21 Sept 2022]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/items/20c26cd9-efb5-492a-99b3-4554c8b5ffa5>
28. Spivacow FR, Del Valle EE, Pruñonosa VS, Lizcano A, Suárez Y, Wasiuchnik VP. Respuesta de la calciuria a suplementos de vitamina D. *Medicina (B. Aires)* [en línea]. 2018 Ene [citado 1 Mayo 2022]; 78(1):6-10. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802018000100002&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802018000100002&lng=es).
29. Peerapen P, Thongboonkerd V. Caffeine in kidney stone disease: Risk or benefit? *Adv Nutr* [en línea]. 2018 [citado 2 Abr 2022]; 9(4):419-424. doi: <https://doi.org/10.1093%2Fadvances%2Fnmy016>

30. Saponaro F, Marcocci C, Apicella M, Mazoni L, Borsari S, Pardi E, et al. Hypomagnesuria is associated with nephrolithiasis in patients with asymptomatic primary hyperparathyroidism, *The Journal of Clin Endo & Met* [en línea]. 2020 Mayo [citado 30 Mar 2022]; 105(8): e2789–e2795. Doi: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa233>
31. Mateo Hernando P. Evaluación de la eficacia del uso de la aplicación pukono en el consejo dietético en pacientes con nefrolitiasis cálcica. [tesis Enfermería en línea]. España: Universitat de Lleida, Facultat de Enfermeria y Fisioteràpia; 2022 [citado 21 Sept 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10459.1/83775>.
32. Sandoval Fajardo JC. Litiasis renal masiva post mortem: un hallazgo incidental. *Rev Cient Dial Forense* [en línea]. 2020 [citado 21 Sept 2022]; 1(1):1-3. Disponible en: <https://dialogoforense.inacif.gob.gt/index.php/dialogoforense/article/download/17/9/10>
33. Uría Angles EV, Berrio Huiza DD. Eficacia de la dietoterapia para prevenir litiasis renal. [tesis de Especialización en línea]. Perú: Universidad privada Norbert Wiener, Facultat de Ciències de la Salut; 2018 [citado 21 Sept 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2621/TRABAJO%20ACAD%c3%89MICO%20Berrio%20Dalia%20-%20Uria%20Erlinda.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
34. Serra Majem L, Ortiz Andrellucchi A. La dieta mediterránea como ejemplo de una alimentación y nutrición sostenibles: enfoque multidisciplinar. *Nutr Hosp* [en línea]. 2018 Sept [citado 21 Sept 2022];35(4):96-101. DOI: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.2133>
35. Maddahi N, Yarizadeh H, Aghamir SMK, Alizadeh S, Yekaninejad MR, Mirzaei K. The association of dietary inflammatory index with urinary risk factors of kidney stones formation in men with nephrolithiasis. *BMC Res Notes* [en línea]. 2020 Aug [citado 30 Mar 2022]; 13(373):1-7. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13104-020-05206-y>
36. Bargagli M, Ferraro PM, Vittori M, Lombardi G, Gambaro G, Somani B. Calcium and vitamin D supplementation and their association with kidney stone disease: A narrative review. *Nutrients* [en línea]. 2021 Dec [citado 2 Abr 2022]; 13(12):4363. doi: <https://doi.org/10.3390/nu13124363>
37. Guillén R, Blasco J, Funes P, Granado D. Reporte de un caso de cistinuria: Uso de herramientas de diagnóstico a nivel nacional. *Mem Inst Investig Cienc Salud* [en línea]. 2018 Ago [citado 30 Mar 2022]; 16(2):94-99. Doi: [https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2018.016\(02\)94-099](https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2018.016(02)94-099).

38. De León CL, Arriaza EG. Caracterización antropométrica, nivel de actividad física y estilos de vida saludables en el personal docente, administrativo y de servicio de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. *Rev Cient* [en línea]. 2018 Dic [citado 21 Sept 2022]; 28(1):21-33. Doi: <https://doi.org/10.54495/Rev.Cientifica.v28i1.60>
39. Quirantes Hernández A. Salud y cocina: Pacientes con cálculos renales y su alimentación adecuada [Blog en línea]. Guatemala: Alberto Quirantes Hernández. 14 Ene 2021 [citado 8 Ago 2022]. Disponible en: <https://laninadeguatemala.wordpress.com/2021/01/14/salud-y-cocina-pacientes-con-calculos-renales-y-su-alimentacion-adeuada/>
40. Ferraro PM, Taylor EN, Gambaro G, Curhan GC. Dietary and lifestyle risk factors associated with incident kidney stones in men and women. *J Urol* [en línea]. 2017 Mar [citado 2 Abr 2022]; 198(4):858-863. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2017.03.124>
41. Martínez García RM, Jiménez Ortega AI, Salas González MD, Bermejo López LM, Rodríguez Rodríguez E. Intervención nutricional en el control de la colelitiasis y la litiasis renal. *Nutr Hosp* [en línea]. 2019 [citado 1 Mayo 2022]; 36(3):70-74. Disponible en: <https://www.nutricionhospitalaria.org/files/2978/CO-WM-02813-01.pdf>
42. Sansores España DJ, Medina Escobedo MM, Rubio Zapata HA, Romero Campos SG, Leal Ortega G. Síndrome metabólico y litiasis urinaria en adultos: estudio de casos y controles. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [en línea]. 2020 Jun [citado 2 Mayo 2022];58(6):657-665. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4577/457769357004/html/>
43. Hernandez Y, Costa Bauza A, Calvó P, Benejam J, Sanchis P, Grases F. Comparison of two dietary supplements for treatment of uric acid renal lithiasis: citrate vs. citrate + theobromine. *Nutrients* [en línea]. 2020 Jul [citado 3 Mayo 2022];12(7):1-8. Doi: <https://doi.org/10.3390/nu12072012>
44. Popov E, Almusfer M, Belba A, Bello JO, Bhatti KH, Boeri L, et al. Obesity rates in renal stone formers from various countries. *Arch Ital Urol Androl* [en línea]. 2021 Jun [citado 3 Mayo 2022];93(2):189-94. Disponible en: <https://pagepressjournals.org/index.php/aiua/article/view/aiua.2021.2.189>
45. Oseguera Brizuela MA. Asociación de síndrome metabólico y nefrolitiasis. *El Residente* [en línea]. 2020 Dic [citado 8 Mayo 2022]; 15(3):89-96. Doi: <https://dx.doi.org/10.35366/95959>



46. Programa Mundial de Alimentos. Proyecto de plan estratégico para Guatemala (2021-2024) [en línea]. Asuntos operacionales - Planes estratégicos para los países. Guatemala: PMA; 2020 Jul [citado 21 Sept 2022]. Disponible en: [https://executiveboard.wfp.org/document\\_download/WFP-0000117660#:~:text=El%20plan%20estrat%C3%A9gico%20del%20PMA,%2F2020%2FX%2DX%2FX%2F](https://executiveboard.wfp.org/document_download/WFP-0000117660#:~:text=El%20plan%20estrat%C3%A9gico%20del%20PMA,%2F2020%2FX%2DX%2FX%2F)

## ANEXOS

### Anexo 1:

Tabla 1. Descriptores y operadores lógicos

DeCS	MeSH	Calificadores	Conceptos Relacionados	Operadores Lógicos
<p>"Nefrolitiasis", "litiasis renal", "cálculos renales".</p>	<p>"Nephrolithiasis", "kidney calculi", "Kidney stones" "renal calculi".</p>	<p>Dietoterapia en Nefrolitiasis, nefrolitiasis en adultos, nefrolitiasis en GUATEMALA, DIETA EN NEFROLITIASIS, prevención y control en nefrolitiasis, alimentación en Guatemala.</p>	<p>"dieta"; "estado nutricional"; "factores alimenticios"; "alteraciones metabólicas" "medidas de prevención".</p>	AND
				<p>"nephrolithiasis" AND "diet", "nephrolithiasis" AND "nutritionalcondition", "nephrolithiasis" AND "diet", "kidneystones" AND "diet therapy", "nephrolithiasis" AND "prevention"</p>
				NOT
				<p>"calculi" NOT "gallbladder", "stone" NOT "gallbladder"</p>
				OR
<p>"nephrolithiasis" OR "neprolith", "kidney calculi" OR "renal calculi", "kidney stones" OR "renal calculus"</p>				

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 2:

Tabla 2. Matriz de artículos utilizados según tipo de estudio

Tipo de Fuente		Término utilizado	Número de fuentes
Todas las fuentes		(Sin filtro)	46
Artículos de Revisión		“Artículo de revista” [Publication Type] “Review” [Mesh] “Revisión” [DeCS]	10
Artículos de Investigación		“Artículo de revista” [Publication Type] “Research” [Mesh] “Investigación” [DeCS]	25
Literatura Gris	Tesis	“Tesis académicas como asunto” [DeCS] “Tesis académicas” [Publication Type]	6
	Informes Técnicos	“Informes Técnicos” [Publication Type] “Informes” [DeCS]	4
	Blog	“Blog” [Publication Type] “Blog” [DeCS]	1

Fuente: Elaboración Propia.

### Anexo 3:

Tabla 3. Matriz Consolidativa de buscadores y descriptores

Buscadores	Términos y Operadores lógicos	
	Español	Inglés
Pubmed	Litiasis renal	Kidneystones
	Nefrolitiasis AND Prevención	Nephrolithiasis AND Prevention
	Nefrolitiasis AND Dieta	Nephrolithiasis AND Diet
	Nefrolitiasis AND Estado Nutricional	Nephrolithiasis AND Nutritionalcondition
	Cálculos renales AND Dieta	KidneyCalculi and Diet
	Nutrientes AND Nefrolitiasis	Nutrients AND Nephrolithiasis
	Suplementos dietéticos AND Litiasis Renal	DietarySupplements AND Renal Lithiasis
Scielo	Litiasis urinaria AND Alteraciones metabólicas	Urolithiasis AND Metabolic alterations
	Alimentación AND Guatemala	Feeding AND Guatemala
	Suplementos dietéticos AND Litiasis Renal	Dietary Supplements AND Renal Lithiasis
Elsevier	Cálculos renales AND Dietoterapia	Kidneystones AND Diet therapy
Google académico	Nefrolitiasis AND Guatemala	Nephrolithiasis AND Guatemala
	Nefrolitiasis OR Cálculos renales	Nephrolithiasis OR Kidney stones
	Alimentación en Guatemala AND Nefrolitiasis	Guatemalan Feeding AND Nephrolithiasis
BVS	Alteraciones metabólicas AND Nefrolitiasis	Metabolic alterations AND Nephrolithiasis

Fuente: Elaboración Propia.

## INDICES ACCESORIOS

Tabla 1. Descriptores.....	38
Tabla 2. Matriz de artículos utilizados según tipo de estudio.....	39
Tabla 3. Matriz Consolidativa de buscadores y descriptores.....	40