UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA: MEDICO Y CIRUJANO
COMISION DE TRABAJOS DE GRADUACION

NEFRECTOMÍA EN PACIENTES DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGIA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS

TESIS

PRESENTADA A LAS AUTORIDADES DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS

POR

ESTUARDO ENRIQUE DE LEÓN FUENTES

PREVIO A CONFERIRSE EL TITULO DE MEDICO Y CIRUJANO EN EL GRADO DE LICENCIATURA

ASESOR
Dr. Juan Crisóstomo de León Velásquez
Colegiado No. 14,855
Especialista en Urología

REVISOR
Ing. Genner Alexander Orozco González
Colegiado No. 8786
Ingeniero Industrial

San Marcos agosto 2025
“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO

DIRECTOR:	PhD. Edgar Ronaldo de León Cáseres
SECRETARIO CONSEJO	Licda. Astrid Fabiola Fuentes Mazariegos
DIRECTIVO:	
REPRESENTANTE DOCENTES:	Ing, Agr. Roy Walter Villacinda Maldonado
REPRESENTANTE ESTUDIANTIL:	Lic. Oscar Alberto Ramírez Monzón
REPRESENTANTE ESTUDIANTIL:	Br. Luis David Corzo Rodríguez

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO

MIEMBROS DE LA COORDINACIÓN

Coordinador Académico	Ing, Agr. Rodolfo R. Carredano Romero
Coordinador Carrera de Técnico Producción Agrícola e Ingeniero Agrónomo Con Orientación En Agricultura Sostenible	Ing. Agr. Jorge Robelio Júarez González
Coordinador Carrera De Pedagogía y Ciencias De La Educación.	Lic. Ramiro Agusto Ponce de León
Coordinadora Trabajo Carrera de Social, Técnico y Licenciatura.	Licda. Virginia de Jesús Cifuentes Rodríguez
Coordinador Carrera de Administración de Empresas, Técnico y Licenciatura.	Lic. Byron Lionel Orozco García
Coordinador Carrera de Abogado y Notario y Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales.	Lic. Aramis Fredy González López
Coordinadora Carrera de Médico y Cirujano.	Dra. Jenny Vanessa Orozco Mínchez
Coordinador Pedagogía Extensión San Marcos.	Lic. Selvyn Aramis Sánchez Velásquez
Coordinador Extensión Malacatán.	Lic. Bainor Jeovany Pérez Ramos

Coordinadora Extensión Tejutla.	Licda. Karina Nineth Reyes Maldonado
Coordinador Extensión Tacaná.	Lic. Julio Agusto González Roblero
Coordinador Instituto Investigaciones del CUSAM.	Ing. Rubén Francisco Ruíz Mazariegos
Coordinadora de Área de Extensión.	Licda. Olga Amparo Urrutia Bartolón
Coordinador Carrera de Ingeniería Civil.	Ing. Mario Rolando Luis López
Coordinadora Carrera de Contaduría Pública y Auditoria	Licda. Silvia Yanet Reyes Najarro
Coordinador Carrera de Profesorado Bilingüe Intercultural.	Lic. Clemente Raúl Matías Gabriel
Coordinador Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales	Lic. Sergio Enrique Cal Quiñonez

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO SAN MARCOS
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO

COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO

COORDINADORA DE LA CARRERA	Dra. Jenny Vanessa Orozco Mínchez.
COORDINACIÓN DE CIENCIAS BASICAS	Ing. Luis Fernando Velásquez Tiney.
COORDINACIÓN DE CIENCIAS SOCIALES	Dr. Leonel José Alfredo Almengor Gutiérrez.
COORDINACIÓN DE INVESTIGACION	Dra. María Rebeca Bautista Orozco.
COORDINACIÓN DE CIENCIAS CLINICAS	Dra. María Elena Solorzano de León

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO SAN MARCOS
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO

MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

PRESIDENTE	Dra. María Rebeca Bautista Orozco
SECRETARIA	Ing. Agr. Milton Roderico Navarro Meza
SECRETARIO	Ing. Rosangela María Juárez Escobar
SECRETARIO	MsC. Luis Fernando Velásquez Tiney
	Dr. Hans Gary Jui Baechli
	Dr. José Manuel Consuegra López
	Dr. José Roberto Sandoval Rosales
	Dr. Leonel José Alfredo Almengor Gutiérrez
	Dr. Miguel Ángel Velásquez Orozco
	Dra. Damaris HIlda Juárez Rodríguez
	Dra. Lourdes Karina Orozco Godínez
	Dra. María de Los Ángeles Navarro Almengor
	Dra. María Elena Solórzano De León
	Dra. Migdalia Azucena Gramajo Pérez
	Dra. Yenifer Lucrecia Velásquez Orozco
	MsC. Genner Alexander Orozco González
	MsC. Juan José Aguilar Sánchez
	Ing.Agr. Roy Walter Villacinda Maldonado
	Licda. María Elisa Escobar Maldonado
	Licda. Lucrecia Yolanda Del Cid Granados

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO SAN MARCOS
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO

TRIBUNAL EXAMINADOR

DIRECTOR	PhD Edgar Ronaldo de León Cáseres
COORDINADOR ACADÉMICO	Ing, Agr. Rodolfo R. Carredano Romero
COORDINADOR DE LA CARRERA DE MEDICO Y CIRUJANO	Dra. Jenny Vanessa Orozco Mínchez.
ASESOR	Dr. Juan Crisóstomo de León Velásquez
REVISOR	Ing. Genner Alexander Orozco González

USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

San Marcos, 14 abril 2025

MSc. Ing. Juan José Aguilar Sánchez.
Coordinador.
Integrantes de la Comisión de Trabajos de Graduación.
Carrera: Medico y Cirujano.
Centro Universitario de San Marcos.
San Marcos.

De manera atenta y cordial me dirijo a ustedes, deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Por medio de la presente, me permito informarles que he tenido bajo mi cargo la asesoría del trabajo de graduación titulado "Nefrectomía En Pacientes Del Departamento De Cirugía Del Hospital Nacional De San Marcos" del estudiante: Estuardo Enrique de León Fuentes con carne No.: 201640997.

Esta investigación cumple con los requisitos establecidos en el normativo de graduación de tesis, de la carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo que emito **DICTAMEN FAVORABLE** y solicito que proceda a la aprobación correspondiente para el trámite de examen general público.

Al agradecer su fina atención y buena consideración a la misma, sin más sobre el particular, como su atento servidor.

Dr. Juan Crisóstomo de León Velásquez
14,855
Medico y Cirujano
Especialista en Urología

F._____

Dr. Juan Crisóstomo de León Velásquez
Asesor de Tesis
Colegiado No. 14,855.
Especialista en Urología.

USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

San Marcos, 16 mayo 2025

MSc. Ing. Juan José Aguilar Sánchez.
Coordinador.
Integrantes de la Comisión de Trabajos de Graduación.
Carrera: Medico y Cirujano.
Centro Universitario de San Marcos.
San Marcos.

De manera atenta y cordial me dirijo a ustedes, deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Por medio de la presente, me permito informarles que he tenido bajo mi cargo la revisión del trabajo de graduación titulado "Nefrectomía En Pacientes Del Departamento De Cirugía Del Hospital Nacional De San Marcos" del estudiante: Estuardo Enrique de León Fuentes con carne No.: 201640997.

Esta investigación cumple con los requisitos establecidos en el normativo de graduación de tesis, de la carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo que emito **DICTAMEN FAVORABLE** y solicito que proceda a la aprobación correspondiente para el trámite de examen general público.

Al agradecer su fina atención y buena consideración a la misma, sin más sobre el particular, como su atento servidor.

F._____

Ing. Genner Alexander Orozco González
Revisor de Tesis
Colegiado No. 8,786.
Ingeniero Industrial.

Genner Orozco
INGENIERO INDUSTRIAL
Col No. 8786

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
Departamento de San Marcos
Guatemala, Centroamérica

LA INFRASCRITA SECRETARIA DE LA COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN, DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO, DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, CERTIFICA: LOS PUNTOS: PRIMERO, SEGUNDO, TERCERO, CUARTO, QUINTO, SEXTO Y SÉPTIMO DEL ACTA No. 051-2025, LOS QUE LITERALMENTE DICEN:

ACTA No. 051-2025

En la ciudad de San Marcos, siendo las dieciséis horas, del día viernes veintitrés de mayo del año dos mil veinticinco, reunidos en el salón Pérgolas del Restaurante Cotzic de la Ciudad de San Marcos, para llevar a cabo la actividad académica de Presentación de Seminario 2 convocada por la Comisión de Trabajos de Graduación -COTRAG- de la Carrera de Médico y Cirujano, del Centro Universitario de San Marcos, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, integrados de la siguiente manera: Ing. Agr. Juan José Aguilar Sánchez, PRESIDENTE e integrante de la terna de evaluación y quién suscribe Licda. María Elisa Escobar Maldonado, SECRETARIA, que de ahora en adelante se le denominará COTRAG; además, integrantes de la terna evaluadora: Dr. Milgen Herminio Tul Velásquez, Dra. María de los Ángeles Navarro Almengor, Dr. Leonel José Alfredo Almengor Gutiérrez, Dra. Márilyn Guisela Velásquez Velásquez, Dr. Luis Haroldo Ordoñez Castillo; el estudiante **ESTUARDO ENRIQUE DE LEÓN FUENTES**, quien se identifica con el número de carnet dos mil dieciséis, cuarenta mil, novecientos noventa y siete (201640997), para motivos de la presente se le denominará SUSTENTANTE; Dr. Juan Crisóstomo de León Velásquez, quien actúa como ASESOR e Ing. Genner Alexander Orozco González, quien actúa como REVISOR del Trabajo de Graduación, respectivamente. Con el objeto de dejar constancia de lo siguiente: **PRIMERO:** Establecido el quórum y la presencia de las partes involucradas en el proceso de la presentación del Seminario 2 del Estudiante **ESTUARDO ENRIQUE DE LEÓN FUENTES**, previo a autorizar el Seminario 2 del Informe Final del Trabajo de Graduación denominado: **"NEFRECTOMÍA EN PACIENTES DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS"**. **SEGUNDO:** APERTURA: El presidente de la COTRAG procedió a dar la bienvenida a los presentes y a explicar los motivos de la reunión y los lineamientos generales del Seminario 2 al SUSTENTANTE y entrega a los miembros de la terna evaluadora la guía de calificación. **TERCERO:** el SUSTENTANTE presenta el título del Trabajo de Graduación: **"NEFRECTOMÍA EN PACIENTES DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS"**; presenta la hoja de vida de su asesor y revisor, explica las razones de cómo elaboró el título de su investigación, el vídeo de aproximación al problema, árbol del problema, objetivo general y específicos, planteamiento y definición del problema, unidad de análisis y sus variables, población, criterios de inclusión y exclusión, recursos, técnicas de investigación, marco operativo, análisis y discusión de resultados, conclusiones, recomendaciones, cronograma de actividades, referencias bibliográficas y anexos. Cada uno de los aspectos fue presentado de manera ordenada y coherente. **CUARTO:** Luego de escuchar al SUSTENTANTE, El PRESIDENTE de la COTRAG, sugiere a los integrantes de la terna evaluadora someter a interrogatorio al SUSTENTANTE, Dr. Milgen Velásquez Tul, considera que el estudio está muy bien planteado y sus recomendaciones están de acuerdo a los resultados obtenidos; Dr. Leonel José Almengor, sugiere que analice la razón de probabilidad para que tenga una validez científica, sobre el riesgo relativo de la patología, mejorar el análisis en relación de las citas que argumenta, en las conclusiones se debe de referir al objetivo específico, corregir párrafos que son mayores a las normas. El ASESOR felicita al SUSTENTANTE porque considera que es un tema muy interesante debido a que los abordajes actuales han mejorado mucho los resultados de recuperación del paciente; el REVISOR considera que las observaciones de la TERNA serán tomadas en cuenta para mejorar la

investigación. El PRESIDENTE, manifiesta que deben de hacerse correcciones sugeridas por la terna COTRAG y otras que fueron anotadas en los ejemplares de los informes finales. **QUINTO:** El PRESIDENTE de la COTRAG, solicita a los miembros de la terna evaluadora la boleta de evaluación para verificar la calificación obtenida en el Seminario 2 del SUSTENTANTE para trasladar la nota final y así poder deliberar sobre la APROBACIÓN O REPROBACIÓN del Seminario 2 de Graduación del SUSTENTANTE. En ese momento, los miembros de la TERNA DE EVALUACIÓN anotan las correcciones sugeridas en cada uno de los ejemplares de los informes finales y se les entregan al SUSTENTANTE para que proceda a hacer los cambios. **SEXTO:** Se informa al SUSTENTANTE, ASESOR y REVISOR del Trabajo de Graduación que la calificación asignada es de Ochenta y tres (83 PUNTOS) por lo tanto, se da por APROBADO el SEMINARIO 2. Sin embargo, se les comunica a las partes que previo a la impresión de la certificación del acta de Seminario 2, deberá hacer los cambios en el Informe Final del Trabajo de Graduación las cuales deben ser discutidos, revisados, presentados y autorizados por el ASESOR y REVISOR del Trabajo de Graduación, y comunicárselo inmediatamente a la COTRAG, para que se pueda entregar al SUSTENTANTE la certificación correspondiente. El ASESOR y REVISOR hacen las anotaciones correspondientes y agradecen por los aportes realizados al estudio por parte de la TERNA EVALUADORA y felicitan al SUSTENTANTE por el resultado obtenido. **SÉPTIMO:** En base al artículo 56 del Normativo para la Elaboración de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos, el PRESIDENTE de la COTRAG le indica al estudiante que fue APROBADO EL SEMINARIO 2 de **ESTUARDO ENRIQUE DE LEÓN FUENTES**, titulado **"NEFRECTOMÍA EN PACIENTES DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS"**. por lo cual, se le AUTORIZA su impresión luego de realizados y presentados los cambios sugeridos. Concluyó la reunión en el mismo lugar y fecha, una hora después de su inicio, previa lectura que se hizo a lo escrito y enterados de su contenido y efectos legales, aceptamos, ratificamos y firmamos. DAMOS FE.

(FS) ilegibles Estuardo Enrique De León Fuentes, Dr. Juan Crisóstomo de León Velásquez, Genner Alexander Orozco González, Dra. María Rebeca Bautista Orozco, Dra. Dámaris Hilda Juárez Rodríguez, Dr. Leonel José Alfredo Almengor Gutiérrez, Ing. Juan José Aguilar Sánchez y Licda. María Elisa Escobar Maldonado.

A SOLICITUD DEL INTERESADO SE EXTIENDE, FIRMA Y SELLA LA PRESENTE CERTIFICACIÓN DE ACTA, EN UNA HOJA DE PAPEL MEMBRETADO DEL CENTRO UNIVERSITARIO, EN LA CIUDAD DE SAN MARCOS, A DIECISIETE DÍAS DEL MES DE JUNIO DEL AÑO DOS MIL VEINTICINCO.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Comisión Trabajos de Graduación CUSAM - USAC CARRERA MEDICINA San Marcos

Licda. María Elisa Escobar Maldonado
Secretaria Comisión de Trabajos de Graduación

CC. archivo

USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de San Marcos | CUSAM
COORDINACIÓN ACADÉMICA

Transc.COACUSAM-393-2025
18 de agosto 2025

ESTUDIANTE: ESTUARDO ENRIQUE DE LEÓN FUENTES
CARRERA: MÉDICO Y CIRUJANO.
CUSAM, Edificio.

Atentamente transcribo a usted el Punto **QUINTO: ASUNTOS ACADÉMICOS, inciso a) subinciso a.25) del Acta No. 014-2025**, de sesión ordinaria celebrada por la Coordinación Académica, el 06 de agosto de 2025, que dice:

"QUINTO: ASUNTOS ACADÉMICOS: a) ORDENES DE IMPRESIÓN. CARRERA: MÉDICO Y CIRUJANO. a.25) La Coordinación Académica conoció Providencia No. CMCUSAM-102-2025, de fecha 4 agosto de 2025, suscrita por la Dra. Jenny Vanessa Orozco Minchez, Coordinadora Carrera Médico Cirujano, a la que adjunta solicitud del estudiante: ESTUARDO ENRIQUE DE LEÓN FUENTES, Carné No. 201640997, en el sentido se le **AUTORICE IMPRESIÓN** DE LA TESIS NEFRECTOMÍA EN PACIENTES DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGIA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS, previo a conferírsele el Título de MÉDICO Y CIRUJANO. La Coordinación Académica en base a la opinión favorable del Asesor, Comisión de Revisión y Coordinadora de Carrera Médico Cirujano, **ACORDÓ: AUTORIZAR IMPRESIÓN** DE LA TESIS NEFRECTOMÍA EN PACIENTES DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGIA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS, al estudiante: ESTUARDO ENRIQUE DE LEÓN FUENTES, Carné No. 201640997, previo a conferírsele el Título de MÉDICO Y CIRUJANO."
Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Agr. Rodolfo R. Canedano Romero
Coordinador Académico

c.c. Archivo
RRCR/ufe

DEDICATORIA

A DIOS.

Fuente de toda la sabiduría, gracias por acompañarme en cada paso de este camino, por darme la fortaleza cuando creí rendirme y por abrir puertas cuando todo parecía cerrado, esta meta alcanzada es también obra de tu amor infinito, a ti con humildad y gratitud, dedico este logro.

A MI QUERIDA ABUELA Y MADRE.

Margarita de mi corazón, hoy quiero agradecerle por ser siempre esa luz en mi vida, porque siempre ha estado presente con sus palabras y con todo su apoyo incondicional, infinitamente gracias por cada gesto de amor, por cada oración, por cada palabra, por cada atención, pero sobre todo gracias por estar ahí cuando más lo he necesitado, la amo con la certeza de que tenerla es el regalo más grande que la vida me ha dado, hoy este triunfo es también suyo, porque sin su fuera, fe y amor no habría llegado hasta aquí.

A MI ABUELO. Gracias por sus enseñanzas, y por mostrarme con su ejemplo la importancia de la constancia y el valor del esfuerzo.

A MIS PADRES. Quienes han sido mi fuente de apoyo y fuerza. Gracias por creer en mí y sobre todo por cada sacrificio silencioso que hicieron para que yo pueda alcanzar mis sueños. Este triunfo no me pertenece solo a mí, sino que es también fruto de su esfuerzo, entrega y fe inquebrantable que me han regalado.

A MIS TIOS Y TIAS. Usmilda, Enrique, José, Amarilis y Vilma, Cada consejo, cada abrazo y cada palabra suya ha tejido en mí la fuerza para seguir. Este logro es un reflejo del amor y la fe que siempre me regalaron; por ello, mi corazón los lleva grabados para siempre en esta conquista.

A MIS HERMANOS Y PRIMOS. Les dedico a ustedes este logro, esperando sirva de ejemplo y les inspire a perseguir sus objetivos con determinación, dedicación y pasión. Si se trabajan, los sueños se cumplen.

A MIS AMIGOS (Melissa de León, Deyvi Soto, Roció Cajas, José González)

Compañeros de risas, desvelos y momentos inolvidables, gracias por estar presentes en los dias buenos y en los difíciles, por su apoyo constante, sus palabras de aliento y su fe en mi cuando más lo necesitaba, su amistad fue una fuente de fuerza y su compañía que hizo este camino más llevadero.

A MI ASESOR Y REVISOR. Quien con su sabiduría y experiencia me guiaron a dar forma a esta tesis. En mi formación académica y profesional serán siempre recordados.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS. Mi alma mater, por haber sido el escenario donde no solo adquirí conocimientos, sino también valores, compromiso social y sentido de pertenencia. Gracias por ser parte esencial de este logro.

INDICE GENERAL

Contenido No. Pagina

1. Título. 1

2. Introducción..... 2

3. Marco Conceptual 3

3.1. Nombre Del Problema 3
3.2. Árbol De Problemas 3
3.3. Planteamiento Del Problema 4
3.4. Definición Del Problema 6
3.5. Justificación Del Problema 7
3.6. Delimitación Del Problema 9
3.6.1. Delimitación Espacial 9
3.6.2. Delimitación Geográfica 9
3.6.3. Delimitación Temporal..... 9
3.6.4. Delimitación Teórica 9
4. Marco Teórico 10

4.1. Marco Conceptual 10
4.1.1. Introducción A La Nefrectomía 10
4.1.2. Historia Del Desarrollo De La Nefrectomía 10
4.1.3. Clasificacion General De La Nefrectomía 11
4.1.3.1. Nefrectomía Parcial 11
4.1.3.2. Nefrectomía Total/Radical 12
4.1.4. Anatomía Y Fisiología Renal 13
4.1.4.1. Anatomía Del Sistema Urinario 13
4.1.5. Riñones 13
4.1.5.1. Funciones 14
4.1.5.2. Ubicación 15
4.1.5.3. Relaciones 15
4.1.5.4. Anatomía Interna -Visión General 17
4.1.5.5. Irrigación Renal 17
4.1.5.6. Variaciones Anatomicas Vasculares 19

4.1.5.7. Drenaje Linfático Renal 19
4.1.5.8. Inervación Renal 20
4.1.6. Nefrectomía Simple 20
4.1.6.1. Definición 20
4.1.6.2. Indicaciones 20
4.1.6.3. Litiasis Renal 29
4.1.6.4. Otras Causas De Urolitíasis 33
4.1.6.5. Tratamiento 35
4.1.6.6. Otras Indicaciones 36
4.1.6.7. Evaluación Preoperatoria Y Anestésica 37
4.1.6.8. Pruebas De Imágenes Renales 37
4.1.6.9. Evaluación De La Función Renal 38
4.1.6.10. Antibioterapia Y Profilaxis Antibiótica 38
4.1.6.11. Profilaxis De Los Episodios Tromboembólicos 39
4.1.7. Técnica Quirúrgica 39
4.1.7.1. Posición Del Paciente 39
4.1.7.2. Incisión 40
4.1.7.3. Abertura De La Celda Renal 41
4.1.7.4. Movilización Del Riñón 41
4.1.7.5. Identificacion Del Uréter 42
4.1.7.6. Identificacion Del Pedículo Vascular 42
4.1.7.7. Ligadura De Ureter 43
4.1.7.8. Ligadura Selectiva De Vasos 43
4.1.7.9. Ligadura Selectiva De Pedículo Izquierdo 44
4.1.7.10. Ligadura Selectiva Del Pedículo Derecho 44
4.1.7.11. Ligadura En Masa Del Pedículo Renal 44
4.1.7.12. Liberacion Del Riñón Y Drenaje 45
4.1.7.13. Cierre 45
4.1.8. Nefrectomía Laparoscópica 46
4.1.8.1. Introducción 46
4.1.8.2. Tecnica Quirúrgica 46
4.1.9. Aspectos Psicologicos Y Emocionales 49

4.1.9.1. Asesoramiento Psicologico Posoperatorio En Pacientes Nefrectomizados. 49
4.2. Marco Contextual 50
4.2.1. Departamento De San Marcos 50
4.2.1.1. Historia 50
4.2.1.2. Descripción 51
4.2.1.3. Distancia 51
4.2.1.4. Limites Y Colindancias 51
4.2.1.5. Extensión Territorial 51
4.2.1.6. Clima 51
4.2.1.7. Idiomas 51
4.2.2. Municipio De San Marcos 52
4.2.2.1. Localización, Extensión Y Colindancias 53
4.2.2.2. Clima Del Municipio 54
4.3. Marco Demográfico 55
4.3.1. La Densidad Poblacional 55
4.3.2. Empleo Y Migración. 56
4.3.3. Desarrollo Productivo. 57
4.3.4. Actividades Del Sector Primario 57
4.3.5. Actividades Del Sector Secundario Y Terciario 57
4.3.6. Servicios 58
4.3.6.1. Turismo 58
4.3.6.2. Transporte Y Empresas De Servicio 58
4.4. Marco Institucional 60
4.4.1. Hospital Nacional De San Marcos. 60
4.4.2. Centro Universitario De San Marcos 60
4.5. Marco Legal 62
5. Marco Metodológico 63
5.1. Objetivos 63
5.1.1. General 63
5.1.2. Específicos 63
5.2. Variables 64
5.2.1. Cuantitativas 64

5.2.2. Cualitativas 64
5.3. Operacionalización De Variables 65
5.4. Unidad De Análisis 67
5.5. Poblacion Y Universo 67
5.5.1. Población 67
5.5.2. Criterios De Inclusión 67
5.5.3. Criterios De Exclusión 67
5.6. Paradigmas, Enfoques, Diseño Y Tipos De Investigación Aplicados A La Investigación. 67
5.6.1. Paradigma 67
5.6.2. Enfoque Metodológico General 67
5.6.3. Carácter General 67
5.6.4. Clase De Estudio 67
5.6.5. Tipo 67
5.6.6. Sub-Tipo 67
5.6.7. Sesgo De Análisis 67
5.7. Recursos 68
5.7.1. Materiales Y Equipo 68
5.7.2. Herramientas 68
5.7.3. Institucionales 68
5.7.4. Humanos 68
5.7.5. Financieros 69
5.8. Metodología De La Investigación 69
5.8.1. Observación 69
5.8.2. Análisis De Documentos 69
5.8.3. Inducción 69
5.8.4. Prevalencia 69
5.8.5. Prevalencia De Pacientes Nefrectomizados 70
5.8.5.1. Febrero 2020 A Febrero 2021 70
5.8.5.2. Marzo 2021 A Febrero 2022 70
5.8.5.3. Marzo 2022 A Febrero 2023 70
5.8.5.4. Marzo 2023 A Febrero 2024 71
5.8.5.5. Marzo 2024 A Febrero 2025 71

5.8.5.6. Promedio De Prevalencia 71
5.8.5.7. Chi Cuadrada 72
5.8.5.8. Riesgo Relativo De La Causa Más Frecuente De Nefrectomía En El Hospital Nacional De San Marcos. 72
5.8.5.9. Riesgo Relativo De Edad En Pacientes Nefrectomizados 73
5.8.5.10. Riesgo Relativo De Género Nefrectomizado 74
5.8.5.11. Riesgo Relativo De Pacientes Del Municipio De San Marcos A Ser Sometidos A Una Nefrectomía 75
5.8.5.12. Riesgo Relativo De Pacientes Con Pielonefritis Crónica A Ser Sometidos A Una Nefrectomía En El Hospital Nacional De San Marcos 76
5.8.5.13. Riesgo Relativo De Pacientes Diabéticos Con Infección De Herida Operatoria Sometidos A Una Nefrectomía En El Hospital Nacional De San Marcos. 77
5.9. Tecnicas De Investigación 78
5.9.1. Técnicas De Investigación Documental 78
5.9.2. Técnicas De Investigación De Campo 78
5.10. Instrumentos De Investigacion Documental Y Campo 78
5.10.1. Documental/Bibliográfico 78
5.10.2. Campo 78
6. Marco Operativo 79
6.1. Analisis Y Discusión De Resultados 79
6.2. Discusión 91
6.3. Aspectos Éticos De La Investigación 98
6.4. Conclusiones 99
6.5. Recomendaciones 101
6.6. Presupuesto 102
6.7. Cronograma De Actividades 104
7. Referencias Bibliografícas 105
8. Anexos 110

INDICE DE TABLAS

Contenido No. Pagina

Tabla 1. Operacionalización de variables..... 65

Tabla 2. Promedio de prevalencia de nefrectomía anual. 71

Tabla 3. Prevalencia de pacientes nefrectomizados por año en el Hospital Nacional de San Marcos. 72

Tabla 4. Pacientes con nefrolitiasis y sin nefrolitiasis del Hospital Nacional de San Marcos 72

Tabla 5. Grupo etario de pacientes nefrectomizados en el Hospital Nacional de San Marcos. 73

Tabla 6. Cálculo de riesgo relativo del grupo etario con mayor número de pacientes nefrectomizados en el Hospital Nacional de San Marcos. 74

Tabla 7. Género de pacientes sometidos a una nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos. 74

Tabla 8. Lugar de origen más frecuente de pacientes nefrectomizado en el Hospital Nacional de San Marcos. 75

Tabla 9. Comorbilidad de pacientes nefrectomizado en el Hospital Nacional de San Marcos. 76

Tabla 10. Pacientes con infección de herida operatoria post-nefrectomía..... 77

Tabla 11. Presupuesto de Actividades del Protocolo de Investigación 102

Tabla 12. Estimación de gastos hospitalarios por nefrectomía..... 102

Tabla 13. Cronograma de Actividades de informe final de Investigación..... 104

INDICE DE FIGURAS

Contenido No. Pagina

Figura 1. Árbol de problemas del protocolo médico 3

Figura 2: Nefrectomía parcial 12

Figura 3: Nefrectomía radical 12

Figura 4: Irrigación arterial del riñón. 18

Figura 5. Manejo de la pielonefritis enfisematosa según su extensión y presentación clínica 22

Figura 6. Subtipos Histológicos más frecuentes de Carcinoma de Células Renales. . 24

Figura 7. Formas Hereditarias de Cáncer Renal 24

Figura 8: Posición de los trócares en la nefrectomía radical laparoscópica 47

Figura 9: Colocación de los trocares para nefrectomía radical laparoscópica 47

Figura 10: Ubicación geográfica municipio de San Marcos, San Marcos 53

Figura 11: Ficha de recolección de datos. 110

Figura 12. Hospital Nacional de San Marcos. 111

Figura 13. Recolección de datos en el departamento de registro y estadística. 111

Figura 14. Riñón nefrectomizado con múltiples cálculos e hidronefrosis severa. 112

Figura 15. Riñón con masa. 112

Figura 16: Uso de Paquete estadístico para las ciencias sociales para variables. ... 113

Figura 16: Uso de Paquete estadístico para las ciencias sociales para tabulación de datos. 113

Figura 17. Tabla en Microsoft Excel para mejor manejo de datos. 114

Figura 18. Tabla de la distribución Chi-Cuadrado 115

INDICE DE GRÁFICAS

Contenido No. Pagina

Grafica 1. Prevalencia de pacientes nefrectomizados por año del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025. 79

Gráfica 2. Causa más frecuente de nefrectomía del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025. 80

Gráfica 3. Edad de pacientes nefrectomizados del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025. 81

Gráfica 4. Prevalencia de edad anualmente de pacientes nefrectomizados en el Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025. 82

Grafica 5. Género de pacientes nefrectomizados del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025. 83

Grafica 6. Procedencia de pacientes nefrectomizados del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025. 84

Grafica 7. Complicaciones en pacientes nefrectomizados del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025. 85

Grafica 8. Comorbilidades en pacientes nefrectomizados del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025. 86

Grafica 9. Comorbilidades más frecuentes de pacientes nefrectomizados del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025. 87

Grafica 10. Histopatología de pieza quirúrgica del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025. 88

Grafica 11. Hallazgos Histopatológicos de pieza quirúrgica renal post-nefrectomía del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025. 89

Grafica 12. Comparación entre causa más frecuente de nefrectomía y hallazgos histopatológicos del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025. 90

RESUMEN

La nefrectomía es un procedimiento quirúrgico que se realiza en ciertas condiciones clínicas del paciente el cual puede realizarse de dos formas principales abierta o cerrada es decir por videolaparoscopia, sin embargo en nuestro entorno se realiza de manera abierta esta puede ser de dos formas, nefrectomía radical o parcial, la primera implica extirpación total el riñón esto se da generalmente cuando el órgano ya no es funcional y representa un riesgo para la vida del paciente provocando más complicaciones, por otro lado la nefrectomía parcial se realiza básicamente extirpando una sola parte del riñón afectado dejando únicamente el tejido sano.

El objetivo central de esta investigación es establecer la frecuencia de nefrectomías en el departamento de cirugía, así como también identificar las principales causas de dicho procedimiento en nuestro medio, tomando en cuenta los diferentes factores epidemiológicos que influyen en nuestra población como la edad, género y lugar de origen, las comorbilidades que predisponen en mayor porcentaje a los pacientes a ser intervenidos e identificar los hallazgos histopatológicos más relevantes.

El estudio se realizó con un enfoque principalmente observacional descriptivo trasversal que incluyó pacientes de 13 a 80 años de edad clasificados según la organización mundial de la salud en adolescentes, adultez joven, edad media, y tercera edad que fueron sometidos a una nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos, el estudio fue retrospectivo desde el año 2020 a septiembre del año 2024 y prospectivo de octubre 2024 a febrero del año 2025, se aplicaron técnicas de recolección de datos mediante fichas clínicas y revisión de expedientes médicos con la respectiva autorización de las autoridades competentes.

Entre los principales hallazgos se concluye que la nefrectomía es una práctica cada vez más común motivada por un aumento de afecciones renales, el grupo etario más afectado corresponde a adultos de edad media, la incorporación de medico patólogo permitió la evaluación de diferentes piezas quirúrgicas revelando casos de neoplasias y daño a renal irreversible secundario a complicaciones de patologías base no tratadas oportunamente.

Palabras clave: Nefrectomía Total, Complicaciones quirúrgicas, Prevalencia, Función Renal, Nefrolitiasis.

ABSTRACT

Nephrectomy is a surgical procedure performed in certain clinical conditions of the patient. It can be performed in two main ways: open or closed, that is, by videolaparoscopy. However, in our setting, it is performed openly. It can be performed in two ways: radical or partial nephrectomy. The first involves the total removal of the kidney. This generally occurs when the organ is no longer functional and represents a risk to the patient's life, causing further complications. On the other hand, partial nephrectomy is performed by basically removing a single part of the affected kidney, leaving only healthy tissue.

The central objective of this research is to establish the frequency of nephrectomies in the surgical department, as well as to identify the main causes of this procedure in our setting, taking into account the different epidemiological factors that influence our population, such as age, gender, and place of origin, the comorbidities that predispose a higher percentage of patients to undergo surgery, and to identify the most relevant histopathological findings.

The study was carried out with a mainly observational descriptive cross-sectional approach that included patients from 13 to 80 years of age classified according to the World Health Organization in adolescents, young adults, middle age, and the elderly who underwent a nephrectomy at the National Hospital of San Marcos, the study was retrospective from 2020 to September 2024 and prospective from October 2024 to February 2025, data collection techniques were applied through clinical records and review of medical records with the respective authorization from the competent authorities.

Among the main findings it is concluded that nephrectomy is an increasingly common practice motivated by an increase in renal disorders, the most affected age group corresponds to middle-aged adults, the incorporation of medical pathologist allowed the evaluation of different surgical pieces revealing cases of neoplasms and irreversible renal damage secondary to complications of base pathologies not treated in a timely manner.

Key words: Total Nephrectomy, Surgical Complications, Prevalence, Kidney Function, Nephrolithiasis.

1. TITULO.

NEFRECTOMÍA EN PACIENTES DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGIA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS

2. INTRODUCCIÓN

Según el Ministerio de Salud Pública Y Asistencia Social existe un aumento considerable en patologías renales teniendo un total de casos de 1347 casos del año 2012 y un total de casos de 10,240 casos en el año 2024 [1], lo que implica aumento de la necesidad de tratamientos renales avanzados incluyendo los quirúrgicos, los riñones son órganos bilaterales ubicados en el retroperitoneo, en los cuadrantes abdominales superior derecho y superior izquierdo. Los riñones son órganos clave en la regulación del balance ácido-base, presión arterial y otros numerosos parámetros homeostáticos.

Existen diferentes patologías que afectan principalmente a los riñones comprometiendo la funcionalidad adecuada de cada uno, dentro de la cuales encontramos el cáncer renal, cálculos renales, infecciones severas resistentes a tratamientos médicos farmacológicos, traumatismos que comprometen la integridad del riñó así también comorbilidades que predisponen al paciente a presentar complicaciones a nivel renal como diabetes mellitus o malformaciones congénitas.

El tratamiento para diferentes afecciones complicadas o exacerbadas principalmente a nivel renal, es la nefrectomía, la cual consiste en la extirpación del riñón, se distingue la nefrectomía simple realizada para algunas indicaciones de patologías benignas, que solo engloba el propio órgano, de la nefrectomía total ampliada, indicada en caso de lesión cancerosa, que implica una resección ampliada de todos los elementos que constituyen la celda renal.

Esta investigación pretende identificar la prevalencia de nefrectomías realizadas y las causas o patologías que conducen a dicho tratamiento quirúrgico y el riesgo relativo en el departamento de cirugía del Hospital Nacional de San Marcos, al momento no se cuenta con estudios previos sobre dichos procedimientos en este hospital, en tal virtud se recaba información, que permite el conocimiento claro y concreto acerca de cómo se está comportando las afecciones renales, creando un precedente con respecto a los procedimiento quirúrgicos que se realizan con el fin de mejorar la calidad de vida del paciente, presentando información útil, confiable y sistemática mediante el análisis oportuno de los datos obtenidos durante el estudio.

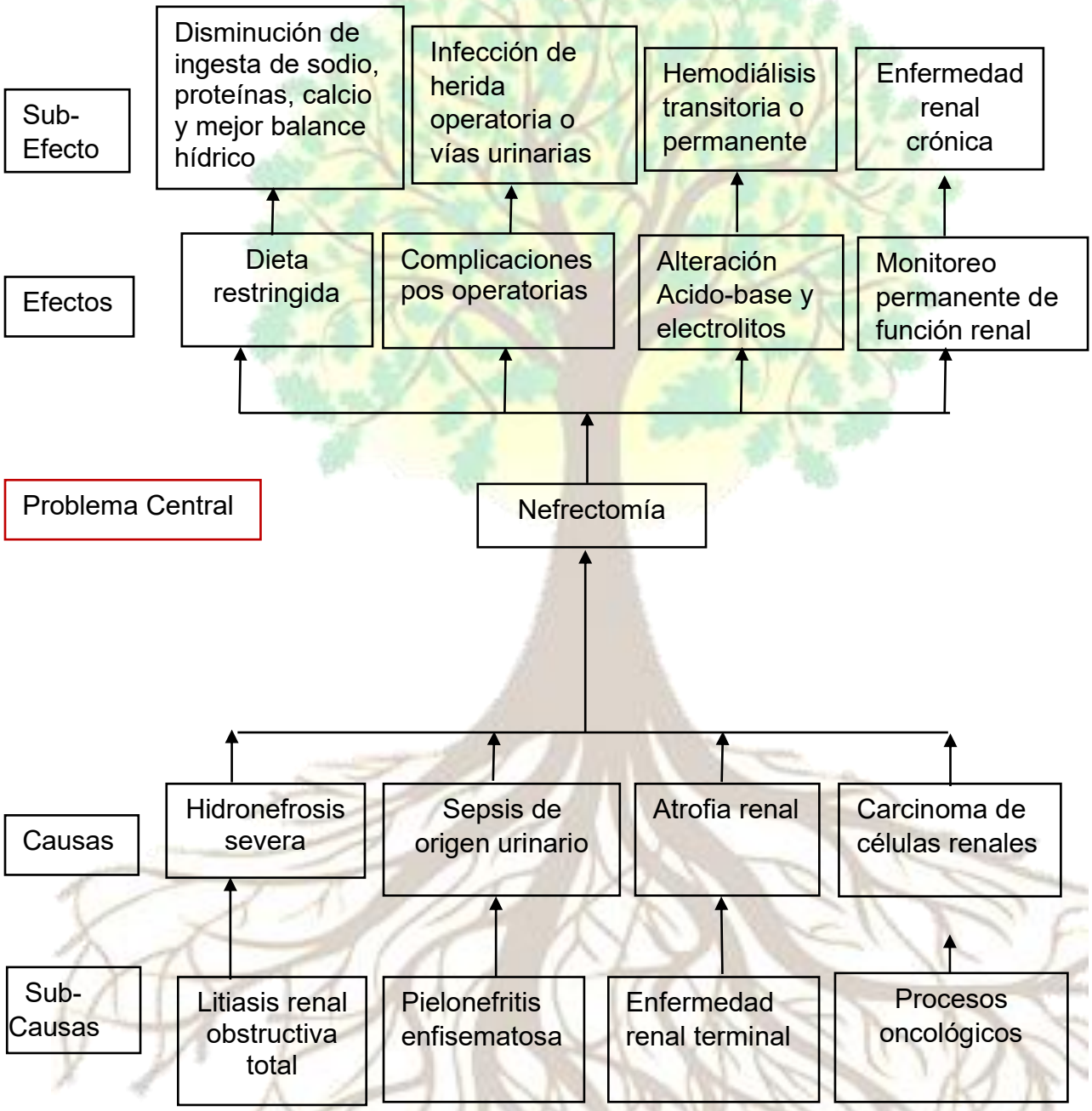
3. MARCO CONCEPTUAL

3.1. NOMBRE DEL PROBLEMA

Nefrectomías en el departamento de cirugía.

3.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS

Figura 1. Árbol de problemas del protocolo médico



Fuente: Elaboración Propia, 2025.

3.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el municipio de San Marcos cabecera departamental se encuentra ubicado el Hospital Nacional que ofrece atención medica de diferentes especialidades, dentro de las cuales se encuentra el departamento de cirugía general y como parte de este se cuenta con el servicio de urología que se encarga de tratar diferentes patologías de forma quirúrgica, enfocándonos en afecciones renales, donde podemos resaltar que existen múltiples patologías tales como, litiasis renal, cáncer renal, infecciones severas y recurrentes o crónicas secundarias a otra patología de base, malformaciones renales congénitas, estos son problemas de salud que requieren intervención quirúrgica es decir una nefrectomía, estas consisten básicamente en extirpar de forma radical es decir de forma completa el riñón y la nefrectomía parcial se extirpa parte del riñón y se conserva el tejido sano.

El aspecto clínico es muy variable en cada paciente y al no recibir tiramiento medico oportuno pueden suponer un serio peligro para la vida por consiguiente la calidad de vida del mismo, dentro de las complicaciones que pueda presentar encontramos, atrofia renal, abscesos renales, infecciones urinarias complicadas, pionefrosis, pielonefritis enfisematosa sepsis de origen urinario e insuficiencia renal crónica. En general, las principales indicaciones para el tratamiento quirúrgico encontramos las anteriores y así también tumores malignos en el parénquima renal, trauma renal que comprometa la función renal y la vida del paciente, destrucción por diversas causas como infecciosas, presencia de cálculos en el árbol urinario y obstrucciones, deformaciones o malformaciones genéticas.

Estudios que se han realizado por la red de servicios del Ministerio de Salud Pública resalta que las enfermedades renales han tomado relevancia en los últimos años ya que se observa un aumento del número de casos de dichas patologías por año, el año 2012 se reportó un total de 1,347 casos y en el año 2024 un total de 10,240 casos.[1] lo que sugiere un aumento de la necesidad de tratamientos renales avanzados, incluyendo nefrectomías.

La tasa de nefrectomías va a variar considerablemente entre las diferentes regiones. En los países desarrollados como Estados Unidos y Europa, se realizan más nefrectomías debido a una mayor incidencia de cáncer renal y a la disponibilidad de recursos médicos avanzados, en países en desarrollo, las tasas pueden ser menores debido a limitaciones en el acceso a atención médica especializada, llevando a complicaciones severas a pacientes de nuestra región incluso a la muerte.

En el Hospital Nacional de San Marcos aún no se cuentan con estudios previos sobre los dichos procedimientos quirúrgicos es decir de pacientes nefrectomizados y su relación con comorbilidades que inducen a complicaciones en la adecuada función de los riñones, por lo cual surgen dudas si este aumento también se está dando en nuestro medio.

En tal virtud, esta investigación se orientará a identificar la prevalencia de nefrectomías realizadas y las causas o patologías que llevaron a dicho procedimiento quirúrgico y de esta forma responder interrogantes como:

¿Cuál es la frecuencia de nefrectomías en pacientes que acuden al departamento de cirugía del Hospital Nacional de San Marcos?

3.4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la mayoría de pacientes que fueron sometidos a nefrectomía en el departamento de cirugía en el Hospital Nacional de San Marcos, no existe un estudio sobre la causa, indicaciones, complicaciones quirúrgicas sobre dicho procedimiento. Por tal motivo la siguiente investigación pretendió responder las siguientes preguntas:

3.4.1. ¿Cuál es la prevalencia de nefrectomías en pacientes en el Hospital Nacional de San Marcos?

3.4.2. ¿Cuál es la causa más frecuente de nefrectomía en pacientes del Hospital Nacional de San Marcos?

3.4.3. ¿Qué factores epidemiológicos influyen en la prevalencia de nefrectomías en el Hospital Nacional de San Marcos?

3.4.4. ¿Cuáles son las complicaciones más frecuentes en pacientes post-nefrectomía?

3.4.5. ¿Qué comorbilidades predisponen a los pacientes a ser sometidos a una nefrectomía?

3.4.6. ¿Qué hallazgos histopatológicos se obtuvieron en la muestra quirúrgica del riñón de los pacientes nefrectomizados?

3.5. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

En el Hospital Nacional de San Marcos, el departamento de cirugía, cuenta con el servicio de urología donde se tratan diferentes patologías relacionadas con el sistema urinario y dentro de la variedad de procedimientos quirúrgicos uno de los más llamativos son las nefrectomías que básicamente es la extirpación de uno de los riñones de un determinado paciente que presenta una afección renal complicada, a lo largo de la práctica noté que existe un aumento en dichos procedimientos, lo que representa un problema de salud pública que debe tener un seguimiento oportuno para determinar las causas más frecuentes que predisponen a un tratamiento quirúrgico definitivo ya sea de forma parcial o total del riñón.

Investigar la prevalencia de nefrectomías en pacientes con enfermedades renales es importante por varias razones ya que tienen implicaciones clínicas, epidemiológicas y de salud pública, estos datos nos pueden ayudar a identificar tendencias o causas más frecuentes de la intervención quirúrgica tales como el cáncer renal, enfermedad poliquística del riñón, litiasis renal, infecciones complicadas resistentes a tratamientos médicos farmacológicos, así también factores de riesgo que pueden predisponer a la necesidad de este procedimiento, ya que la detección temprana, diagnóstico precoz y prevención nos podría ayudar para disminuir la prevalencia de esta enfermedad que se obtenga en este estudio.

El tratamiento para complicaciones tales como litiasis renal, pielonefritis enfisematosas hidronefrosis severa con atrofia renal entre otras, es la nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos, por esta razón se hace necesario contar con resultados epidemiológicos acorde a la realidad en nuestro entorno, este estudio permitirá identificar la población más afectada considerando factores como el género, el grupo etario y las complicaciones que se presentan y conducen definitivamente a una nefrectomía total y no a un tratamiento conservador.

Es vital reconocer que, aunque la nefrectomía puede ser una intervención quirúrgica salvadora, también conlleva un impacto significativo en la función renal,

lo que puede generar complicaciones a largo plazo en pacientes monorreno. En este sentido, actualizar las estadísticas permitirá obtener un conocimiento más preciso sobre el comportamiento de las afecciones renales y el manejo quirúrgico que se aplica a estos pacientes, esta información será clave para establecer un precedente en los procedimientos realizados con el fin de mejorar la calidad de vida de los pacientes con afecciones renales, presentando información útil, confiable y sistemática mediante el análisis oportuno de datos obtenidos durante la investigación.

3.6. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La investigación se realizó dentro de los siguientes límites:

3.6.1. Delimitación espacial

El trabajo de campo se desarrolló en el departamento de cirugía en el Hospital Nacional de San Marcos.

3.6.2. Delimitación geográfica

La investigación se realizó en el Hospital Nacional de San Marcos, San Marcos.

3.6.3. Delimitación temporal

El estudio abarco en la fase retrospectiva del año 2020 a septiembre del año 2024 y la fase prospectiva de octubre del año 2024 a febrero del año 2025

3.6.4. Delimitación teórica

Para realizar esta investigación se utilizaron revistas artículos de investigación médica en cirugía y urología, libros de anatomía, fisiología humana.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. MARCO CONCEPTUAL

4.1.1. INTRODUCCIÓN A LA NEFRECTOMIA

El procedimiento de nefrectomía implica la extirpación del riñón. La nefrectomía simple es realizada para algunas indicaciones de patologías benignas, que sólo engloba el propio órgano, en contraste con la nefrectomía total ampliada, indicada en caso de lesión cancerosa, que implica una resección ampliada de todos los elementos que constituyen la celda renal.[3] La causa más frecuente de una nefrectomía es la extracción de un tumor del riñón. Estos tumores suelen ser de naturaleza neoplásica, pero a veces no lo son. En otros casos, la nefrectomía puede ayudar a tratar un riñón enfermo o dañado. También se utiliza para extirparle un riñón sano a un donante de órganos para trasplantarlo a una persona que necesita un riñón que funcione correctamente.[4]

4.1.2. HISTORIA DEL DESARROLLO DE LA NEFRECTOMIA

Hasta el siglo XIX las intervenciones quirúrgicas en las afecciones renales se habían limitado únicamente a desbridamientos de abscesos perinefríticos y a la exploración de las heridas de la región lumbar pero, luego la implantación de la anestesia en 1846, se expandió el campo de la cirugía y se discutía sobre la oportunidad de realizar una «talla» al riñón para eliminar los cálculos de su interior al igual que se hacía con los de la vejiga; se planteaban interrogantes sobre si se podría sobrevivir con un solo órgano después de extirpar el otro, aunque ya se conocía desde el siglo XVII, por autopsias realizadas por Berenguer de Carpio, Riolano, Bellini y otros, la existencia de personas monorrenas, congénitas o por destrucción de uno de los órganos.

Se temía una hemorragia incoercible durante el procedimiento de nefrectomía, por lo cual se llevó a cabo en animales, sin embargo, en alguna ocasión los cirujanos generales, durante las intervenciones abdominales por vía transperitoneal y, por error de diagnóstico, habían extraído algún riñón sin que se hubiera producido; pero el peligro de una infección al manipular el peritoneo

conllevaba un alto riesgo de muerte por complicaciones sépticas, lo que frenaba su ejecución.

El profesor de cirugía de Heidelberg, Gustav Simons (1824-1876) fue conocido por el mérito de realizar, en 1869, la primera nefrectomía por vía lumbar subcostal, la intervención se lleco a cabo en una paciente de 46 años con una fístula uretero-vaginal y uretero-cutánea, secundaria a una intervención ginecológica, a la que había intervenido para solucionársela en tres ocasiones previas sin resultado y consideró que la única alternativa para resolver el problema era la extirpación renal.[5]

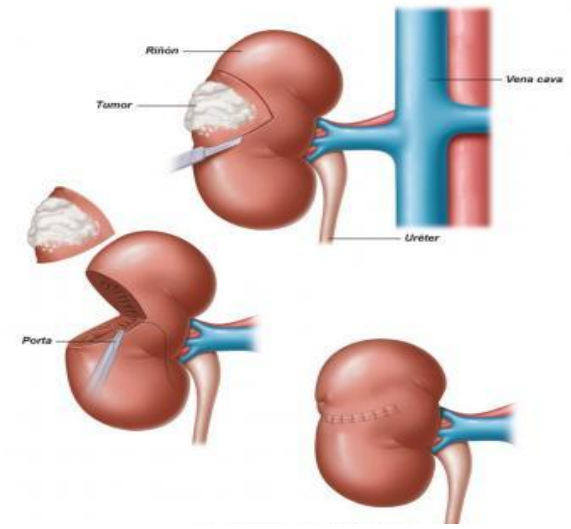
En Guatemala en los años de 1940, se marcó un inicio formal de la urología en Guatemala. Con la llegada de los primeros médicos que estudiaron el postgrado de la especialidad en Europa y Estados Unidos, durante este año 2023, se cuenta con el honor de tener 98 Médicos Especialistas en Urología que han cumplido los requisitos establecidos en los estatutos para pertenecer a la Asociación Guatemalteca de Urología (AGU), fundada en 1958. No obstante, se estima que hay mas de 100 especialistas que ejercen la especialidad de Urología en él país; sin embargo, por diversas situaciones personales algunos especialistas no pertenecen a la AGU, ya que hasta el día de hoy no es un requisito indispensable para la práctica profesional en Guatemala.[6]

4.1.3. CLASIFICACION GENERAL DE LA NEFRECTOMIA

4.1.3.1. NEFRECTOMIA PARCIAL

Durante la nefrectomía parcial, se extirpa únicamente el tumor canceroso o el tejido dañado (imagen central), y se deja la mayor cantidad posible de tejido renal sano. La nefrectomía parcial también se conoce como, cirugía de conservación del riñón ya que busca preservar el máximo de tejido sano y la función del órgano.

Figura 2: Nefrectomía parcial

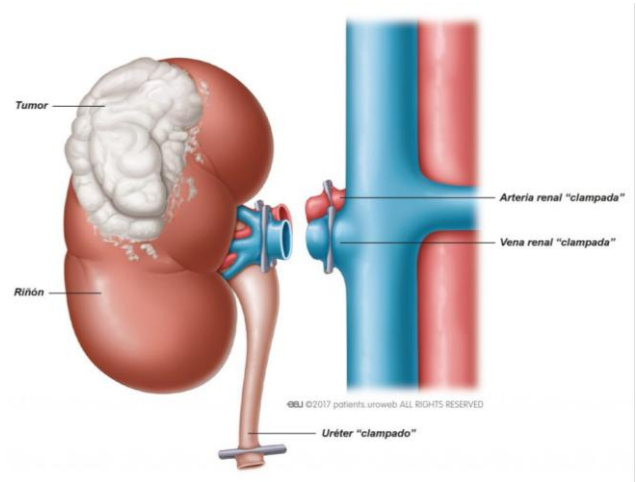


Fuente: A. Hernández, 2018.

4.1.3.2. NEFRECTOMIA TOTAL/RADICAL

La nefrectomía radical implica la ligadura de la arteria y la vena renal y la extirpación del riñón, la fascia de Gerota y, en ocasiones, la glándula suprarrenal ipsilateral, hay que tomar en cuenta que una nefrectomía radical se puede realizar como un procedimiento quirúrgico abierto o por vía laparoscópica o robótica. La elección del enfoque quirúrgico debe basarse en las consideraciones específicas del paciente y en la experiencia y conocimientos técnicos disponibles.[7]

Figura 3: Nefrectomía radical



Fuente: A. Hernández, 2018

4.1.4. ANATOMIA Y FISIOLOGIA RENAL

4.1.4.1. ANATOMIA DEL SISTEMA URINARIO

El aparato urinario está compuesto por los riñones, los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra, cuya función primordial es la de filtrar la sangre y posteriormente producen, transportan, almacenan y excretan orina (desechos líquidos) de forma intermitente, el sistema urinario se divide en una parte superior y otra inferior. La parte superior se ubica dentro del abdomen y está formada por los riñones y una gran porción de los uréteres. La parte inferior básicamente constituye los órganos urinarios pélvicos e incluye la porción corta de los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra.

Los riñones y uréteres junto con sus vasos, son estructuras retroperitoneales primarias situados en la pared abdominal posterior, ya que se desarrollaron y permanecen fuera del peritoneo. La cara supero medial de cada riñón normalmente hace contacto con la glándula suprarrenal, la cual se encuentra rodeada por una cápsula fibrosa y una almohadilla de grasa pararrenal. Esta glándula se conoce como glándula suprarrenal y un tabique facial débil la separa de los riñones para que no estén realmente unidos entre sí. Las glándulas suprarrenales funcionan como parte del sistema endocrino, secretando hormonas como la aldosterona, actuando de forma independiente a los riñones.

La producción de orina y el control de su composición son funciones propias de los riñones. La vejiga urinaria se encarga del almacenamiento de la orina hasta que se vacía. Los uréteres y la uretra son simplemente conductos para el transporte de orina hacia y desde la vejiga urinaria, respectivamente. Los dos uréteres y la uretra forman un triángulo en la vejiga. Este triángulo indica los tres puntos de unión de estos conductos a la vejiga.[8]

4.1.5. RIÑONES

Es indispensable tener un conocimiento preciso de esta zona anatómica, con independencia de la nefrectomía prevista, para planificar el procedimiento y evitar posibles complicaciones per o postoperatorias.[3]

Los riñones son órganos urinarios bilaterales con forma de frijol ubicados en el retroperitoneo, en los cuadrantes abdominales superior derecho y superior izquierdo. Su forma característica ayuda a su orientación, ya que su borde cóncavo siempre se orienta hacia la línea media del cuerpo. La función principal de los riñones es eliminar el exceso de líquido corporal, sales y subproductos del metabolismo. Esto convierte a los riñones en órganos clave en la regulación del balance ácido-base, presión arterial y otros numerosos parámetros homeostáticos.[2]

4.1.5.1. FUNCIONES

Los riñones son órganos muy importantes en lo que respecta a la homeostasis corporal. Participa en procesos vitales como la regulación de la osmolaridad y pH de la sangre, la regulación del volumen total de la sangre en el cuerpo (volemia) y de la presión arterial, producción de hormonas y filtración de sustancias externas.

En general, la cantidad de sangre en el cuerpo ronda los 5 litros. Cualquier cantidad excesiva de líquido incrementará la presión en las paredes arteriales y causará un aumento de la presión arterial (hipertensión). Afortunadamente, los riñones son capaces de percibir este aumento de presión y cuando este ocurre, pueden aumentar la tasa de filtración de sangre y producir más orina, lo cual resulta en un aumento de la excreción de fluidos y una disminución de la presión sanguínea.

Si la situación es a la inversa (menos de 5 litros de sangre) la presión puede tornarse muy baja (hipotensión). La hipotensión estimula a los riñones a aumentar la retención de líquido y de este modo aumentar la presión sanguínea.

Además de la regulación del volumen total de la sangre (volemia) y de la presión arterial, los riñones también participan en la producción de calcitriol (forma activa de la vitamina D). En caso de pérdida crónica de sangre y/o de anemia, los riñones liberan una hormona llamada eritropoyetina, la cual estimula a la médula ósea a producir más eritrocitos.

Las células de nuestro cuerpo constantemente están produciendo iones hidrógeno. Un aumento de estos iones acidifica la sangre y causa un estado conocido como acidosis. Los riñones poseen un sistema especial para la excreción

de iones hidrógeno, de tal manera que pueden mantener constante el pH sanguíneo en su valor fisiológico de 7.4.[8]

4.1.5.2. UBICACIÓN

Los riñones son órganos retroperitoneales, lo cual significa que no están envueltos dentro del peritoneo visceral, sino más bien ubicados detrás del peritoneo parietal posterior, aplicados contra la pared abdominal posterior. Debido a esta localización, la forma más simple de examinar los riñones de un paciente con un ultrasonido es mediante un abordaje posterior.

Los riñones están localizados entre los procesos transversos de T12 a L3, con el riñón izquierdo ubicado ligeramente (2 cm aproximadamente) más arriba que el derecho. Esto se debe a que el hígado y el estómago desequilibran la simetría del abdomen: mientras el hígado empuja al riñón derecho hacia abajo, el estómago empuja al riñón izquierdo hacia arriba. Los polos superiores de ambos riñones se ubican a nivel de T12 mientras que los polos inferiores están a nivel de L3. Los polos superiores están más cercanos a la línea media que los polos inferiores. El hilio del riñón usualmente se proyecta a nivel de L2, por lo tanto, el uréter comienza aproximadamente a este nivel vertebral y se dirige inferiormente.[2]

4.1.5.3. RELACIONES

Dada la asimetría en la distribución de los órganos abdominales, las caras anteriores de cada riñón poseen diferentes relaciones anatómicas.

Las relaciones de la cara anterior del riñón derecho son:

- La parte más alta del polo superior está cubierta por la glándula suprarrenal derecha.
- La parte superior de la cara anterior se relaciona con el hígado, del cual se encuentra separado por el receso hepatorrenal. En individuos saludables, este receso está vacío, sin embargo, en algunas condiciones patológicas como ascitis o hemoperitoneo, puede generarse un acúmulo de fluido en esta zona, lo cual puede visualizarse mediante ultrasonido o tomografía computada.

- La parte central de la cara anterior se relaciona con la pared posterior de la porción descendente del duodeno.
- La parte lateral del polo inferior se relaciona con la flexura cólica hepática o derecha.
- El resto del polo inferior se asocia al peritoneo del intestino delgado, precisamente el perteneciente al yeyuno.

La cara anterior del riñón izquierdo tiene las siguientes relaciones anatómicas:

- Tal como el riñón derecho, la parte más alta del polo superior se relaciona con la glándula suprarrenal izquierda.
- La parte inferior del polo superior se relaciona con las envolturas peritoneales del estómago (medial) y del bazo (lateral).
- Más abajo, se contacta directamente con el páncreas.
- La parte lateral inferior se asocia con la flexura cólica esplénica o izquierda y con el colon descendente.
- La parte inferior y medial y el polo inferior se relacionan con el peritoneo del yeyuno.

Las caras posteriores de ambos riñones están relacionadas con:

- 1 arteria: arteria subcostal
- 2 huesos: costillas 11 y 12
- 3 nervios: subcostal, iliohipogástrico e ilioinguinal
- 4 músculos: diafragma, psoas mayor, cuadrado lumbar, transverso del abdomen

La mitad superior de cada riñón está cubierta por el diafragma, que es la razón por la cual los riñones se mueven hacia arriba y hacia abajo durante la respiración. Las relaciones musculares de la mitad inferior son fáciles de recordar dividiendo la superficie del riñón en tres bandas verticales, la banda medial corresponde al psoas mayor, la banda central al cuadrado lumbar y la banda lateral al transverso del abdomen.[2]

4.1.5.4. ANATOMIA INTERNA -VISION GENERAL

El tejido renal está envuelto dentro de tres capas protectoras:

- La cápsula fibrosa (cápsula renal)
- La cápsula adiposa (grasa perirrenal), que separa los riñones de los músculos de la pared abdominal posterior
- La fascia renal que envuelve tanto al riñón como a la glándula suprarrenal y a su grasa periférica.

El parénquima del riñón consta de la corteza renal por fuera y por dentro, de la médula renal, cuya unidad funcional es la nefrona. Las nefronas son unidades histológicas complejas diseñadas para filtrar la sangre y producir la orina. Se componen de corpúsculos y del sistema de túbulos renales asociados.

En un corte coronal del riñón, la corteza se ve como una banda externa granular ya que está compuesta principalmente por los corpúsculos. La médula consta de numerosas masas piramidales compuestas por el sistema de túbulos renales. Son en total 8 a 18 pirámides renales en cada riñón, contiguas entre sí, con sus bases dirigidas hacia la corteza renal.

Los vértices de las pirámides, llamados papilas renales, están orientados hacia el hilio, donde se abren hacia un sistema de cámaras llamados cálices. Los cálices aumentan progresivamente de tamaño a medida que se acercan hacia el hilio, de manera que cada pirámide se abre hacia su cáliz menor asociado, los cuales se unen para formar los cálices mayores. Normalmente hay entre dos y tres cálices mayores en cada riñón (superior, medio e inferior), los cuales a su vez se unen para formar la pelvis renal desde la cual emerge el uréter y abandona el riñón a través del hilio. Las pirámides renales están separadas entre sí por extensiones de la corteza llamadas columnas renales. Cada pirámide renal en conjunto con la parte adyacente de las columnas alrededor constituye un lóbulo renal.[2]

4.1.5.5. IRRIGACIÓN RENAL

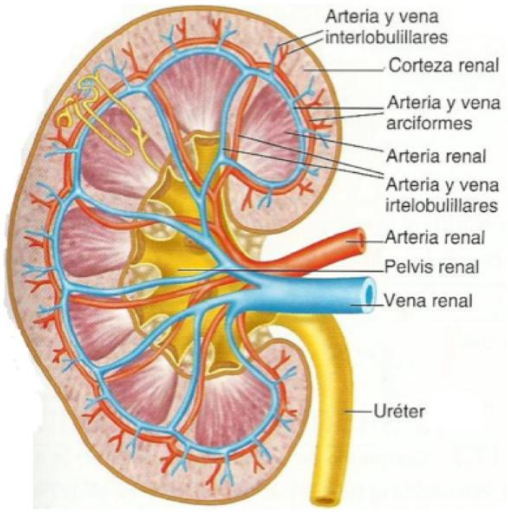
Cada riñón está irrigado por la arteria renal, una rama colateral de la arteria aorta abdominal. La arteria renal izquierda es significativamente más

corta que la derecha, ya que esta última necesita pasar por detrás de la vena cava inferior para llegar al riñón derecho.

Una vez han ingresado a los riñones, las arterias renales se dividen en una rama anterior y una posterior. La rama posterior irriga la parte posterior del riñón, mientras que la rama anterior se divide en cinco arterias segmentarias, cada una de las cuales irriga un segmento renal. Las arterias segmentarias se dividen luego en arterias interlobulares, las cuales subsecuentemente se dividen en arterias arcuatas. Finalmente, las arterias arcuatas se dividen en las arterias interlobulillares que se dividen aún más proporcionando las arteriolas aferentes que proporcionan sangre para ser filtrada en los glomérulos de las nefronas.

Cada riñón es drenado por la vena renal, la cual conduce la sangre hacia la vena cava inferior. La vena renal derecha es más corta ya que la vena cava inferior se ubica más cerca del riñón derecho. La vena renal izquierda pasa por delante de la aorta justo por debajo del origen de la arteria mesentérica superior, lo cual supone un riesgo porque esta puede ser comprimida entre las arterias aorta y mesentérica superior, generando el denominado síndrome del cascanueces o atrapamiento de la vena renal izquierda.[2]

Figura 4: Irrigación arterial del riñón.



Fuente: K. Hub, 2023

4.1.5.6. VARIACIONES ANATOMICAS VASCULARES

Se han descrito variaciones anatómicas vasculares, que contribuyen a la complejidad de la cirugía renal abierta y se deben conocer. Desde el punto de vista arte rial, el riñón está vascularizado por un único vaso en el 70% de los casos. Sin embargo, en el 25% de las veces hay dos arterias y, en el 3-5%, tres arterias o más, originadas todas ellas en la cara lateral de la aorta. La duplicidad arterial da lugar en ocasiones a arterias polares, que se han descrito en el 7% de los casos en una serie anatómica de 100 cadáveres. También se han descrito casos de bifurcaciones precoces de la arteria renal principal, causante de confusión con una auténtica duplicidad si no se realiza una disección completa del origen de la arteria renal en la aorta.

De ellas pueden surgir arterias accesorias que vascularizan la cápsula, la pelvis o el uréter proximal. Por tanto, la vascularización arterial debe analizarse mediante pruebas de imagen antes de cualquier intervención quirúrgica, pues las variaciones son frecuentes. Las anomalías venosas son menos frecuentes. Se han descrito más casos de venas renales supernumerarias a la derecha que a la izquierda. La variación más común es la duplicación venosa. También se han descrito situaciones raras de venas renales retroaórticas en el 2% de la población y venas renales circulares alrededor de la aorta en el 1,6-6% de los pacientes.[1]

4.1.5.7. DRENAJE LINFATICO RENAL

La arteria renal está recubierta de un tejido ganglionar linfático, que drena en el tronco lumbar izquierdo detrás de la aorta, de fibras simpáticas procedentes de los ganglios celíacos y mesentéricos superiores, y de fibras parasimpáticas. El conjunto de los tejidos vegetativos suele estar muy adherido a la parte distal de la aorta, lo que complica en ocasiones su disección. En la práctica clínica, la anatomía del drenaje linfático renal apenas tiene importancia, porque, en los casos de cáncer, no se recomienda actualmente realizar un vaciamiento, dado que la vía de diseminación principal de las neoplasias renales es vascular. [1]

4.1.5.8. INERVACION RENAL

Los riñones están inervados por el plexo renal. Este plexo recibe aportes desde:

- El sistema nervioso simpático proveniente de los nervios esplácnicos torácicos para la regulación del tono vascular
- El sistema nervioso parasimpático, a través del nervio vago

Los nervios sensitivos desde el riñón viajan a la médula espinal a nivel de T10-T11, razón por la cual el dolor en las regiones laterales (flancos) del abdomen siempre levanta sospechas de que algo puede andar mal con el riñón correspondiente. [7]

4.1.6. NEFRECTOMIA SIMPLE

4.1.6.1. DEFINICION

La nefrectomía simple consiste en la resección del órgano siguiendo un plano de disección entre la cápsula renal y la grasa perirrenal. La resección se realiza mediante una manipulación suave sin tracción sobre el pedículo. La hemostasia debe controlarse permanentemente durante la intervención para dejar una celda seca que no conlleve riesgos de complicaciones locales.[3]

4.1.6.2. INDICACIONES

Esta técnica está indicada exclusivamente en las patologías benignas del riñón. En la mayoría de los casos, se utiliza para resecar un riñón destruido. Pueden citarse esencialmente las indicaciones.

- **PIELONEFRITIS ENFISEMATOSA**

Las infecciones productoras de gas son consideradas entidades graves, de curso fulminante y una elevada morbilidad, pueden afectar cualquier órgano o sistema de la anatomía humana, la pielonefritis enfisematosa en una entidad aun infrecuente donde existe una infección grave y necrosante, con peor pronóstico y elevada mortalidad, la mayoría de casos ocurren en mujeres diabéticas, pacientes inmunosuprimidos, edad avanzada, estasis urinaria, inserción de catéteres

urinarios o anomalías anatómicas . El diagnóstico es complejo debido a que las manifestaciones clínicas más frecuentes, como fiebre, dolor abdominal, son muy inespecíficas y hasta el 29% de los casos pueden comenzar como cuadros sépticos graves.[9]

El principal es la diabetes mellitus, presente en el 62-87% de los casos, siendo más importante la asociación en pacientes con mal control metabólico.[10] La producción de gas se debe a la presencia de microorganismos capaces de producir CO_2 por fermentación de la glucosa, presente en altas concentraciones en la orina y los tejidos de estos pacientes, esto favorece la acumulación de radicales ácidos que reducen el pH local y permite que las mismas bacterias, poseedoras de enzimas específicas, conviertan los ácidos en CO_2.

El gas aumenta la presión local perjudicando la circulación y facilitando la isquemia de los tejidos adyacentes. Esta situación favorece un mayor crecimiento bacteriano, cerrando así un círculo vicioso, en no diabéticos, la lactosa urinaria o proteínas tisulares pueden servir de sustrato para la formación de gas.

El microorganismo más frecuente aislado es escherichia coli, con una prevalencia del 70-75%, seguido por Klebsiella Pneumoniae (20-30%) y, con menos frecuencia, Proteus Mirabilias, Pseudomonas Aeruginosa, Enterobacter Aerogenes, Enterococcus Spp., Staphylococcus Aureus, Streptococcus Ssp., Nocardia, Clostridium Perfringens Y Candida Albicans.[9]

El cuadro clínico es muy inespecífico; el 50% de los casos puede manifestarse con clínica típica de una infección urinaria, caracterizada por un síndrome miccional, dolor hipogástrico, nauseas y/o vómitos. En otras ocasiones prevalecen los signos y síntomas de hiperglucemia y en algunos casos puede aparecer como shock séptico sin foco. La analítica puede mostrar leucocitosis, aumento de reactantes de fase aguda, hiperglucemia y urea elevada, la orina suele revelar piuria con crecimiento en el cultivo urinario.

En la pielonefritis enfisematosa existen ciertas condiciones clínicas que ensombrecen el pronóstico y aumenta la tasa de mortalidad: trombocitopenia ($<120x10^9/L$), deterioro agudo de la función renal (creatinina >2.5mg/dl),

perturbación del estado de conciencia o estado de shock (PAS 90 <mmHg). El diagnostico raramente se establece por la clínica y los exámenes de laboratorio; son necesarios estudios de imagen, la exploración de elección es la TAC, pues no solo confirma el diagnostico, sino que puede mostrar la magnitud y extensión de la enfermedad.

El tratamiento antibiótico correcto orientado por el urocultivo resuelve la mayoría de casos, no hay mayor riesgo de pielonefritis enfisematosa en pacientes con enfermedad renal poliquística del adulto. Con respecto a la pielonefritis enfisematosa, Huang y Tseng, establecieron en el año 2000 una clasificación basada en hallazgos radiológicos de la TAC, describiendo 4 categorías según la extensión y las estructuras comprometidas, que sirve de referente para la elección del tratamiento. [9]

Las clases 1 y 2 suelen evolucionar favorablemente al tratamiento combinado de drenaje y antibiótico; sin embargo, aquellos que presentan 2 o mas factores de riesgo tienen una proporción de fracaso significativamente mas alta. Estas circunstancias, la nefrectomía proporciona un mejor resultado y debe practicarse rápidamente en los casos de curso fulminante. En la clase 4, se debe realizan un manejo conservador: drenaje percutáneo y antibioterapia, pese al tratamiento, la mortalidad continúa siendo alta: oscila entre el 50 y el 90%.

Figura 5. Manejo de la pielonefritis enfisematosa según su extensión y presentación clínica.

Clasificación según Huang (TAC)	Extensión	Tratamiento inicial
Clase 1	Gas solo en el sistema colector (pielitis enfisematosa)	Drenaje percutáneo y antibioticoterapia
Clase 2	Gas solo en el parénquima renal	Drenaje percutáneo y antibioticoterapia
Clase 3	Extensión del gas o absceso al espacio perirrenal	Drenaje percutáneo y antibioticoterapia
Clase 3B	Extensión del gas o absceso al espacio pararrenal	Drenaje percutáneo y antibioticoterapia. Si hay más de un factor de riesgo*: nefrectomía
Clase 4	Afectación bilateral o en riñón único	Drenaje percutáneo y antibioticoterapia

Fuente: E. Ramírez, 2019.

- **CANCER RENAL**

El diagnóstico y tratamiento del cáncer renal ha cambiado de forma importante en los últimos años. La incidencia mundial ha aumentado, pero la sobrevida también ha mejorado con el diagnóstico temprano de masas renales de forma incidental, debido al uso cada vez más frecuente de estudios de imagen del abdomen con otros fines diagnósticos. En el aspecto terapéutico, ha llevado a que la cirugía conservadora de nefronas, la vigilancia activa y otras terapias de invasión mínima sean cada vez más utilizadas.

A pesar de los progresos en diagnóstico temprano, control del cáncer y sobrevida, aún se diagnostica una importante proporción de pacientes en estadios localmente avanzados y con metástasis; para estos casos los tratamientos sistémicos con agentes de terapia dirigida a factores de crecimiento vascular han mejorado la sobrevida.

El cáncer renal, es la 7ª neoplasia maligna más frecuente a nivel mundial. Su incidencia es mayor en países desarrollados, en Estados Unidos en el año 2017 se diagnosticaron 63,990 nuevos casos, con 14,400 muertes por la enfermedad, siendo el cáncer urológico más letal. Para países de la región centroamericana se estima una incidencia anual de 4 por 100,000 habitantes para hombres, y 3 por 100,000 habitantes para mujeres. Es más frecuente entre los 50 y 70 años de edad, aunque su incidencia ha aumentado en menores de 40 años. La mayoría de tumores son esporádicos, siendo solo 2 a 3 % asociados a síndromes hereditarios. Entre los factores de riesgo están el consumo de tabaco, hipertensión arterial, y obesidad.[11]

El carcinoma de células renales es un grupo heterogéneo de tumores con subtipos histológicos y alteraciones moleculares y genéticas diversas. En la figura 1 se describen los subtipos histológicos de carcinoma de células renales y en la figura 2 las formas hereditarias de cáncer renal.

Figura 6. Subtipos Histológicos más frecuentes de Carcinoma de Células Renales.

Carcinoma Renal- Subtipo Histológico	%
Células Claras	70-80
Papilar	10-15
a. Tipo 1	
b. Tipo 20	
Cromófobo	5
Túbulos Colectores (Tumor de Bellini)	<1
Medular	<1

Fuente: H. Mont, 2018

Figura 7. Formas Hereditarias de Cáncer Renal

Síndrome	Tipo de Carcinoma Renal Asociado
Síndrome de Von Hippel Lindau	Carcinoma Renal de Células Claras
Carcinoma de Células Renales Papilar Hereditario	Carcinoma Renal Papilar Tipo 1
Carcinoma de Células Renales Papilar con Leiomiomatosis Hereditara	Carcinoma Renal Papilar Tipo 2 Carcinoma de Túbulos colectores
Síndrome de Birth Hogg Dubé	Carcinoma Renal Cromófobo
Esclerosis Tuberosa	Angiomiolipomas Múltiples Ocasionalmente Carcinoma Renal de Células Claras

Fuente: H. Mont, 2018

En la actualidad la mayoría de tumores renales se diagnostican de forma incidental, únicamente el 30 % de los casos presentan síntomas, siendo el principal de ellos la hematuria . La tríada clásica de masa palpable, dolor y hematuria es muy rara. También puede diagnosticarse por una diversidad de síndromes paraneoplásicos; como hipertensión arterial, anemia, caquexia, pirexia, alteración de pruebas hepáticas sin metástasis (Síndrome de Stauffer), hipercalcemia y policitemia.

La mayoría de tumores se diagnostican de forma incidental por ultrasonido. El método de elección para confirmar el diagnóstico y caracterizar el

tipo de masa renal es la Tomografía Computarizada de abdomen con medio de contraste intravenoso. Si una masa renal se realza más de 15 UH luego de la administración de medio de contraste intravenoso, se considera el diagnóstico de cáncer renal. La resonancia magnética es útil en pacientes con alergia al medio de contraste y para evaluar trombos en vena cava inferio. [11]

Los estudios de estadificación incluyen: rayos X de tórax; Tomografía de Tórax, en pacientes con hallazgos anormales en los rayos X; Tomografía Cerebral, si hay sospecha de metástasis en sistema nervioso central; y Gammagrafía Ósea, si hay sospecha de metástasis óseas.

Las indicaciones actuales de biopsia renal diagnóstica incluyen:

- Diagnóstico de masas renales atípicas o no caracterizadas adecuadamente en estudios radiológicos.
- Pacientes candidatos a vigilancia activa por masas renales pequeñas.
- Selección de terapia dirigida en pacientes con cáncer renal metastásico, que no se le ofrece tratamiento quirúrgico.

La efectividad de la biopsia renal varía del 38% al 100% en la detección de malignidad, y diagnóstica el subtipo histológico de cáncer renal y el grado de Fuhrman correcto en 88% y 64% respectivamente. [11]

- **ESTADIFICACION TNM DEL CANCER RENAL**
  - **TUMOR**

    TX No Evaluado

    T0 No evidencia tumor primario

    T1a Tumor localizado en riñón ≤ 4 cm

    T1b Tumor localizado en riñón > 4 cm y ≤ 7 cm

    T2a Tumor localizado en riñón > 7 cm y ≤ 10 cm

    T2b Tumor localizado en riñón > 10 cm

    T3a Tumor con trombo en vena renal y/o invasión a grasa perirrenal, no más allá de la fascia de Gerota.

    T3b Tumor con trombo en vena cava infradiafragmática

T3c Tumor con trombo en vena cava supradiafragmática o con invasión a pared de vena cava.

T4 Tumor con invasión más allá de la fascia de Gerota. Incluye invasión a glándula adrenal ipsilateral

- **NODULOS LINFATICOS**

NX No Evaluado

N0 No invasión a ganglios regionales

N1 Ganglios regionales con invasión tumoral

- **METASTASIS**

NX No Evaluado

N0 No evidencia de metástasis a distancia

M1 Presencia de metástasis a distancia

- **TRATAMIENTO DEL CANCER RENAL**

La cirugía sigue siendo la terapia principal con intención curativa del cáncer renal. Por mucho tiempo la nefrectomía radical fue considerada el estándar de tratamiento. El diagnóstico cada vez más frecuente de estadios tempranos ha dado paso a tratamientos como la vigilancia activa, la cirugía conservadora de nefronas y tratamientos de invasión mínima.

El 20 % de las masas renales pequeñas son benignas. Los tumores renales pequeños pueden tener una tasa media de crecimiento lenta de 2 a3 mm/año y riesgo de progresión de metástasis menor al 1 %, no teniendo riesgo de mortalidad específica por cáncer en paciente bien seleccionado . También pueden vigilarse pacientes con cáncer renal con alto riesgo quirúrgico y una expectativa de vidalimitada. No hay parámetros en cuanto a tamaño o tasa de crecimiento del tumor para interferir en un protocolo de vigilancia activa. El seguimiento se hace con estudios de imagen cada 3 a 6 meses durante un año, luego cada 6 meses por 2 a 3 años, y posteriormente cada año.[11]

- **TRATAMIENTO QUIRUGICO**

De acuerdo a las guías internacionales, la cirugía conservadora de nefronas es el tratamiento de elección en tumores renales localizados, toda

vez que una parte apropiada del parénquima renal pueda ser conservada. El control oncológico luego de nefrectomía parcial comparado a nefrectomía radical es similar para pacientes con tumores en estadio T1a y T1b. Además, tiene el beneficio de preservar la función renal ; y un efecto benéfico protector a largo plazo sobre menos riesgo deeventos cardiovasculares luego del tratamiento quirúrgico.

A pesar de que muchos estudios retrospectivos demostraron beneficio en sobrevida global a favor de nefrectomía parcial; en un estudio prospectivo no se encontró un beneficio en la sobrevida global al comparar nefrectomía parcial con nefrectomía radical, sin embargo,el estudio tenía sesgo en criterios de selección y se realizó al inicio de la curva de aprendizaje de nefrectomía parcial. [11]

De acuerdo a las Guías Internacionales; la nefrectomía parcial tiene una indicación absoluta en pacientes con riñón único anatómico o funcional. Una indicación relativa en el paciente con ambos riñones funcionales, con una enfermedad que puede afectar la función renal a futuro. Otra indicación relativa es la presencia de formas hereditarias del cáncer renal. La nefrectomía parcial es electiva cuando se trata un tumor renal localizado con riñón contralateral sano.

La técnica quirúrgica implica la resección completa del tumor, con o sin margen de tejido sano, de acuerdo con la localización anatómica y características propias del tumor (presencia de cápsula en el tumor). También puede hacerse con o sin control vascular a nivel del hilio renal, siendo mejores los resultados funcionales cuando se hace sin control vascular o con control vascular selectivo en ramas segmentarias que involucran al tumor.[11]

En situaciones de paciente edad avanzada o con riesgo quirúrgico, se prefiere la nefrectomía radical por ser una cirugía más rápida. También se prefiere la nefrectomía radical cuando el cirujano no tiene suficiente experiencia en nefrectomía parcial, enfermedades concomitantes que afectan la coagulación y en masas grandes o de localización anatómica compleja.

Si la cirugía conservadora de nefronas no es factible, se debe realizar una nefrectomía radical para el tratamiento del cáncer renal localizado. También está indicada en tumores estadio T3 y T4. La nefrectomía radical laparoscópica se prefiere sobre la técnica abierta, por tener menos tiempos de estancia hospitalaria, menos hemorragia peri-operatoria, menos uso de analgésicos por dolor y tiempos de convalecencia más cortos. No hay estudios prospectivos que comparen la nefrectomía radical laparoscópica con la técnica abierta, pero en estudios retrospectivos se encuentra eficacia oncológica similar. La nefrectomía radical robótica no ha demostrado ser mejor que la laparoscópica y solo aumenta costos del procedimiento.

La adrenalectomía de rutina no está indicada, a menos que se tenga evidencia de invasión a la glándula adrenal ipsilateral, o en tumores grandes que involucren el polo superior del riñón, El cáncer renal se diagnóstica con enfermedad metastásica en un 17% de los casos. La enfermedad localizada puede evolucionar a enfermedad metastásica en un 20% a 40%. A partir del año 2005 las tasas de progresión de la enfermedad y la sobrevida han mejorado debido al uso de terapias dirigidas.[11]

La nefrectomía citorreductiva se utilizó inicialmente, en un estudio prospectivo, junto a inmunoterapia con interferón alfa en el tratamiento del cáncer renal metastásico, con mejores resultados comparado solo al uso de interferón alfa. Esa experiencia inicial ha llevado a la recomendación de realizar nefrectomía citorreductiva en pacientes seleccionados con cáncer renal metastásico que serán tratados con terapias dirigidas. El objetivo de la nefrectomía citorreductiva es disminuir la carga tumoral en al menos un 75 %, tratando de evitar nuevas metástasis y mejorando el estado general del paciente, previo al uso de terapias dirigidas.

La nefrectomía cito reductiva también puede ofrecerse como tratamiento paliativo en casos de dolor intratable, hematuria y síndromes paraneoplásicos no controlados, como hipertensión de difícil control e hipercalcemia refractaria. También se recomienda la resección de metástasis

en casos seleccionados, cuando estas no son múltiples y están en una localización favorable.[11]

4.1.6.3. LITIASIS RENAL

La litiasis renal es una patología sumamente frecuente, de tal manera que, aproximadamente, del 5-12% de la población de los países industrializados padece algún episodio sintomático antes de los 70 años de edad, con una incidencia algo inferior en Asia (1-5%). En países industrializados como Estados Unidos se ha producido un aumento progresivo en la prevalencia de litiasis durante las últimas 4 décadas. El síndrome metabólico afecta al 25% de adultos en EEUU y se asocia con un incremento del riesgo de litiasis en un 30%. Además de las potenciales secuelas asociadas a la litiasis renal, como el dolor, la infección, la obstrucción o la toma de antiinflamatorios, la nefrolitiasis es considerada un factor de riesgo de enfermedad renal crónica (ERC) [12]

Sin entrar en los complejos mecanismos físico-químicos necesarios para la formación de los cálculos, la litiasis pasa necesariamente por una sucesión de etapas que concurren en la formación y crecimiento del cálculo. La primera etapa es la de sobresaturación de la orina. La segunda fase es la de germinación cristalina. La siguiente es la de aumento de tamaño de las partículas formadas, ya sea por el crecimiento de los cristales o por la agregación de éstos entre sí. [12]

Finalmente, la cuarta etapa es la de nucleación del cálculo, se produce la retención de una o varias de las partículas formadas en un túbulo renal, en la pared de una papila o en las vías urinarias. A partir del núcleo así constituido el cálculo crecerá por cristalización local o por aumento de tamaño de los cristales formados por encima del grado de sobresaturación urinaria.[12]

Se han identificado tres vías que conducen a la formación de los cálculos:

- Sobrecrecimiento de las placas intersticiales de apatita (como en el caso de la formación idiopática de cálculos de oxalato cálcico, el hiperparatiroidismo primario, o en la oxalosis)

- Depósitos en forma de cristales en los túbulos (casi todas las causas de litiasis)
- Cristalización libre en solución (como en el caso de la cistinuria e hiperoxaluria)

En el caso de la cristalización libre en solución, la saturación urinaria puede elevarse hasta el punto de permitir la formación espontánea de cristales y finalmente cálculos, por alguno de los siguientes mecanismos:

- Aumento de la concentración urinaria de los componentes del cristal (calcio, oxalato, fosfato, ácido úrico o cistina) o disminución de la diuresis.
- Modificaciones en el pH urinario: un pH urinario bajo favorece la formación de cálculos de ácido úrico pues su pK en orina es 5,5. Sin embargo, un pH alcalino favorece la génesis de los de fosfato cálcico.
- Disminución o cambios en la concentración de inhibidores urinarios de la cristalización o de la agregación cristalina (hipocitraturia).

- **DIAGNÓSTICO Y DETECCION DE LOS CALULOS**

El diagnóstico se realiza ante la presencia de uno o varios cólicos nefríticos. No obstante, el diagnóstico de urolitiasis no se puede confirmar si no se tiene la evidencia de la formación o expulsión de un cálculo. En niños, se puede detectar la existencia de anomalías metabólicas causantes de cálculos antes de que exista evidencia de la formación de los mismos. Esta situación se denomina prelitiasis.

La ecografía ha supuesto un gran avance en el diagnóstico de los cálculos, especialmente en niños, en los que suelen ser de pequeño tamaño. El aspecto típico es el de una imagen hiperecogénica con sombra acústica posterior. Además, La Manna et al. apreciaron que en niños estudiados por dolor abdominal, disuria o hematuria podían observarse puntos hiperecogénicos en los cálices renales, incluso sin la sombra acústica característica y con un diámetro menor de 3 mm.[12]

En su serie, existían antecedentes familiares de urolitiasis en el 70% de los niños e hipercalciuria en el 38% de ellos. La ecografía renal es más sensible (84%)

que la radiografía simple de abdomen (54%) para detectar cálculos, aunque ésta es superior para el diagnóstico de los que localizan a nivel ureteral.[12]

El aspecto radiológico de los cálculos suele ser de ayuda para establecer el diagnóstico etiológico.

- Un aspecto francamente radiopaco indica una composición preponderantemente cálcica [Oxalato cálcico monohidrato (whewelita) y dihidrato (whedelita), fosfato cálcico y carbonato].
- Los cálculos ligeramente radio opacos son habitualmente de cistina, fosfato amónico magnésico (estruvita) o ácido úrico con cantidades variables de calcio.
- Los cálculos mixtos, con estratos alternativos opacos y claros, sugieren una litiasis mixta úrico-cálcica.
- Los cálculos radiotransparentes están compuestos de ácido úrico, xantina, 2,8dihidroxiadenina o son causados por fármacos.
- Los cálculos coraliformes están formados a menudo por estruvita o cistina.
- La existencia de nefrocalcinosis, o depósito intenso de calcio en el parénquima renal, orienta hacia una hiperoxaluria primaria, una acidosis tubular, un riñón en esponja medular (o enfermedad de Cacchi-Ricci), un hiperparatiroidismo primario u otros estados hipercalcémicos**.**

En el cólico nefrítico “complicado”[12], es uno de los dolores más intensos que se han descrito, el dolor se origina por la distención y obstrucción del uréter, su localización varia, pero puede concentrarse a nivel lumbar, en los flancos, fosa iliaca, zona inguinal o genital y/o cara interna del muslo, suele acompañarse de agitación, náuseas, vómitos, aumento de la frecuencia cardiaca y distención abdominal.[13] La urografía fue durante décadas la prueba diagnóstica de referencia. Sin embargo, en los últimos años, la tomografía computarizada (TC) helicoidal sin contraste se ha introducido como una alternativa rápida sin requerir contrastes iodados.[12]

- **CLASIFICACION METABOLICA DE LA UROLITIASIS**

La urolitiasis es un cuadro complejo en el que intervienen factores genéticos y ambientales, especialmente dietéticos. Los pacientes litiásicos se pueden clasificar según la composición de los cálculos o según la anomalía metabólica responsable. Según la composición de los cálculos, el 60-70% de todos los cálculos están constituidos por oxalato cálcico (sólo o con apatita), seguidos por los de ácido úrico en el 10-15%, los de fosfato-amónico-magnésico (estruvita) en el 10% de los casos, los de fosfato cálcico, apatita 7% y brushita 1%, y los de cistina en el 1%.

Por otra parte, se puede clasificar la litiasis según la anomalía metabólica subyacente. Las anomalías metabólicas pueden clasificarse de forma sencilla en dos tipos: En primer lugar, aquellas que favorecen la formación de cristales cuando están en situación de sobresaturación urinaria (es el caso del calcio, ácido úrico, oxalato y cistina) y, en segundo lugar, aquellas que favorecen la litogénesis cuando sus niveles están reducidos, al ser inhibidores de la cristalización.[12]

Éstos pueden dividirse en dos subgrupos según su masa molecular. Los inferiores a 5.000 daltons son zinc, aluminio, magnesio, citrato, isocitrato, fosfocitrato, complejos citrometálicos y pirofosfato. Los de masa molecular elevada son nefrocalcina, glucosaminoglicanos y proteínas como la de Tamm-Horsfall (uromodulina) y el human trefoil factor TFF1.

Se puede establecer una cierta relación entre la composición del cálculo y la anomalía metabólica subyacente. Así, una litiasis por whewelita (oxalato cálcico monohidrato) debe hacer sospechar una hiperoxaluria primaria u otros estados hiperoxalúricos. En la hipercalciuria idiopática suele ser más frecuente la litiasis por oxalato cálcico dihidrato o mixta. Los cálculos con elevado contenido en fosfato cálcico deben hacer sospechar un hiperparatiroidismo primario, una acidosis tubular distal completa o incompleta o una infección por gérmenes urealíticos. Los cálculos de purinas se observarán en los casos de hiperuricosuria, xantinuria, déficit de adenina fosforibosil transferasa y en los de pH urinario repetidamente ácido. En la cistinuria los cálculos son de cistina.[12]

Para el diagnóstico de la anomalía metabólica causante de la litiasis se requiere una detallada historia clínica para identificar condiciones asociadas, como el hiperparatiroidismo primario, la acidosis tubular renal distal, gota, síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2, obesidad o trastornos de malabsorción gastrointestinales que cursan con diarrea crónica.

Por otro lado, algunos fármacos pueden inducir litiasis, ya sea por alterar la composición urinaria o el pH de forma desfavorable como por precipitación directa del fármaco o sus metabolitos en orina. Además, se requiere una historia dietética detallada, que refleje la ingesta hídrica, el consumo de sal y proteínas animales, la toma de suplementos, así como la exposición ambiental o laboral a tóxicos (cadmio o ácido oxálico, presentes en pinturas) o agentes de calor excesivo que favorezcan la deshidratación. [12]

Un pH urinario ácido (pH<5.5) favorece la litiasis de ácido úrico, mientras que un pH urinario alcalino (pH>7) favorece la litiasis por estruvita. En la práctica clínica suelen determinarse calcio, ácido úrico, oxalato, cistina, citrato y magnesio. Se miden en orina de 24 horas, aunque se puede hacer un estudio inicial de despistaje por medio de los cocientes urinarios**.** Se debe confirmar que la recogida urinaria es correcta mediante el cálculo de la eliminación urinaria de creatinina (normal: 15-25 mg/kg/día).

En cuanto a los factores genéticos, la utilización de técnicas de secuenciación masiva, ha permitido detectar causa genética monogénica de litiasis hasta en el 30% de niños y en 10% de adultos, con unos 35 diferentes genes implicados, muchos de ellos relacionados con el manejo tubular renal de sustratos litogénicos y de inhibidores de la cristalización.[12]

4.1.6.4. OTRAS CAUSAS DE UROLITIASIS

- **LITIASIS DE ESTRUVITA.**

Se forman como consecuencia de infecciones repetidas por organismos productores de ureasa. Estas bacterias, llamadas urealíticas, tienen la capacidad de hidrolizar la urea con liberación de amoníaco y de dióxido de carbono con lo que

se incrementa el pH de la orina y se favorece la cristalización, a menudo mixta, de fosfato de amonio y magnesio (estruvita), de fosfato de calcio y de urato de amonio. Estas bacterias son los Proteus, Ureaplasma urealyticum o ciertas cepas de Klebsiella o Serratia.[12]

- **LITIASIS RELACIONADA CON FÁRMACOS**

Ciertos fármacos se asocian con el desarrollo de litiasis. Los fármacos más frecuentemente involucrados en la litiasis son la glafenina y sus derivados, el triamtereno, las sulfamidas, indinavir y otros). Por otro lado, algunos fármacos pueden inducir litiasis, ya sea por alterar los componentes urinarios de forma desfavorable (topiramato, acetazolamida, zonisamida, inhibidores de la bomba de protones), como por precipitación directa del fármaco o sus metabolitos en orina (triamterene, ciprofloxacino). Por ejemplo, los inhibidores de la bomba de protones se han relacionado con aumento del riesgo de litiasis, a expensas de disminuir el magnesio y el citrato urinario.

- **LITIASIS ASOCIADA A MALFORMACIONES DEL TRACTO URINARIO.**

La asociación entre urolitiasis y malformaciones congénitas del tracto urinario es bien conocida y se relaciona con la infección y la estasis de la orina. Esto último es más evidente en la obstrucción de la unión pieloureteral, en pacientes con esta malformación la incidencia de litiasis se ha situado entre 16 y 44%. Desde los estudios de Husmann et al., en 1995, se sabe que el 76% de los pacientes con obstrucción de la unión pieloureteral y cálculos renales distintos de la estruvita, son portadores de anomalías metabólicas causantes de cálculos, especialmente hipocitraturia e hipercalciuria.

García-Nieto et al. observaron que en el 88% de pacientes con esta malformación existían antecedentes familiares de urolitiasis, al igual que en niños diagnosticados de reflujo vesicoureteral. Esto apoya la hipótesis de que la hipercalciuria de los niños con malformaciones urinarias es de origen genético heredado de uno de sus padres.

La enfermedad de Cacchi-Ricci o riñón con "médula en esponja" es una anomalía congénita caracterizada por la dilatación de los túbulos colectores en una o varias pirámides renales, de forma uni o bilateral. Fue descrito en los años 30 y denominado así, por el aspecto quístico que adquiría la médula renal de estos pacientes en situaciones avanzadas. En fases iniciales, el riñón carece de ese aspecto, por lo que la entidad se ha denominado también “ectasia canalicular precalicial”.

Es una entidad benigna que suele manifestarse hacia la segunda o tercera década de la vida en forma de litiasis renal, infección urinaria o hematuria. Son comunes las calcificaciones intraductales. El diagnóstico suele realizarse mediante una urografía excretora que muestra la presencia de unas características proyecciones “en cepillo” a partir de los cálices debido a la dilatación de los túbulos colectores.[12]

4.1.6.5. TRATAMIENTO

- **TRATAMIENTO MEDICO.**

El primer paso terapéutico en pacientes con episodio agudo de cálculos es el alivio del dolor. En un estudio de ensayos controlados se demostró la eficacia y seguridad de los AINES, opioides, paracetamol, terapia combinada (AINEs por vía IM o IV más paracetamol por vía oral) y placebo, obteniendo como resultado una superioridad por los AINEs en comparación al resto de los medicamentos estudiados, también se demostró que los AINEs utilizados por vía IV tienen mejor respuesta a los AINEs utilizados por vía IM, sin embargo desde una perspectiva de seguridad, son mejor los AINEs utilizados por vía IM que los AINEs usados por vía IV [13]

Para desarrollar un plan de tratamiento específico para la urolitiasis, se deben de considerar varios factores como la ubicación, la carga, la fragilidad y la composición del cálculo, además de anomalías metabólicas y el estado del paciente. Cuando existe un cálculo <5 mm y se encuentra en el uréter distal, se prefiere la terapia médica expulsiva para facilitar el paso de los cálculos, por otro

lado, si el cálculo mide >7 mm, la intervención quirúrgica es la mejor opción en la mayoría de los casos.[13]

- **TRATAMIENTO QUIRURGICO**

Existen varias modalidades de tratamiento que se pueden emplear para un tratamiento "de vanguardia". Uno de los principales factores a considerar para determinar el tipo de tratamiento quirúrgico que se empleará para la litiasis renal es el tamaño de los cálculos[13]. La cirugía abierta puede hacerse antes, después o en lugar de otros tratamientos, la cirugía suele hacerse si el cálculo es muy grande, si ha tenido una infección grave o si el riñón sigue obstruyendo incluso después de haber esperado algún tiempo[14.]

- **ÉXITO DEL TRATAMIENTO**

El éxito del tratamiento para la cirugía de cálculos ureterales o renales generalmente se define como la eliminación completa de cálculos o la tasa libre de cálculos (SFR). Aunque no existe una definición consensuada para la SFR, las definiciones comúnmente utilizadas incluyen la ausencia de cálculos residuales o la presencia de fragmentos de cálculos residuales de ≤4 mm de tamaño, según lo determinado por estudios de imágenes de seguimiento como la ecografía renal, las imágenes abdominales simples, la tomosíntesis digital o la tomografía computarizada (TC) sin contraste de dosis baja.[15]

- **CALIDAD DE VIDA**

Después de la extracción de cálculos quirúrgicos, los pacientes deben esperar experimentar una mejora en la calidad de vida, como la resolución del dolor asociado con los cálculos renales o la prevención de futuros episodios sintomáticos de cálculos. Sin embargo, la calidad de vida también puede verse reducida por el uso de stents ureterales postoperatorios (más comúnmente después de la URS) que pueden causar molestias al paciente.[15]

4.1.6.6. OTRAS INDICACIONES

- Riñón no funcional por obstrucción de la unión pieloureteral, obstáculo ureteral bajo, reflujo vesicorrenal.

- Pequeño riñón vascular atrófico;
- Pionefrosis (rara y a menudo demasiado inflamatoria para poder encontrar los planos quirúrgicos);
- Traumatismo del riñón de grado v.

4.1.6.7. EVALUACION PREOPERATORIA Y ANESTESICA

Se debe realizar una evaluación preoperatoria para la selección de los pacientes, la valoración diagnóstica y la identificación de las enfermedades concurrentes médicas y/o quirúrgicas.

Se debe efectuar una evaluación preoperatoria estándar con hemograma completo, análisis bioquímicos, perfil de hemostasia, así como grupo ABO y fenotipos, estudio cito bacteriológico de la orina (ECBO), radiografía de tórax, electrocardiograma y pruebas complementarias si es pre ciso. Los pacientes que presentan un síndrome coronario estable, insuficiencia cardíaca descompensada, arritmias significativas o una valvulopatía grave deben evaluarse con más detalle y tratarse por un cardiólogo antes de la nefrectomía. [3]

4.1.6.8. PRUEBAS DE IMÁGENES RENALES

Las pruebas de imagen renales deben informar sobre la topografía lesional y la vascularización renal en busca de variaciones anatómicas. La exploración de referencia si no existe insuficiencia renal es la tomografía computarizada (TC) abdominopélvica con contraste. Permite caracterizar el tumor en lo referente al tamaño, la posición, la extensión a la grasa y los órganos contiguos (como la suprarrenal) y evaluar el riesgo de presencia de trombos venosos. También muestra el riñón contralateral (tumor contralateral en el 5% de los casos) y, cuando se completa con cortes torácicos, constituye el estudio de extensión en busca de lesiones secundarias: adenopatías lumboaórticas, metástasis hepáticas y torácicas principal mente.

Debe señalarse que, en caso de trombo de la cava, una prueba de imagen complementaria mediante resonancia magnética renal y/o una ecografía Doppler pueden proporcionar informaciones complementarias para evaluar la resecabilidad

y el nivel de pinzamiento durante la cirugía para evitar las embolias venosas. Si hay dudas sobre una invasión T4 del hígado por un tumor renal, por ejemplo, una ecografía con contraste también puede ser una prueba interesante para estimar las posibilidades de disección.[3]

4.1.6.9. EVALUACION DE LA FUNCION RENAL

La determinación de la función renal es obligatoria antes de cualquier acceso quirúrgico. Su evaluación inicial incluye la medición de la creatininemia y del aclaramiento renal mediante la fórmula modificación of diet in renal disease para estimar mejor la tasa de filtración glomerular y prever el riesgo de insuficiencia renal postoperatoria. Sin embargo, en la actualidad no existe ninguna escala predictiva del riesgo de insuficiencia renal residual satisfactoria basada en el aclaramiento inicial y/o en la evaluación de la densidad del parénquima renal recomendada en la práctica clínica corriente.[3] Tras nefrectomía se produce un deterioro de la función renal marcado que se mantiene estable durante los años sucesivos en la mayoría de pacientes.[16]

4.1.6.10. ANTIBIOTERAPIA Y PROFILAXIS ANTIBIÓTICA

Los pacientes que tienen una infección de las vías urinarias o que presentan una bacteriuria en el ECBO deben tratarse antes del procedimiento mediante una antibioticoterapia adaptada al microorganismo identificado con un plazo suficiente y, después, han de controlarse antes de la nefrectomía. Cuando se realiza una intervención por pionefrosis, no se busca la esterilización completa de la orina, pues el tratamiento de la infección consiste justo en la extirpación quirúrgica del riñón abscedado, junto con una antibioticoterapia prolongada adaptada al (o a los) microorganismo(s). Si no existe una infección activa o una bacteriuria, se debe plantear una profilaxis antibiótica durante la intervención para reducir el riesgo infeccioso de la herida quirúrgica o de septicemia.

Cuando el aparato urinario no se abre, los antibióticos deben dirigirse únicamente contra la flora cutánea (p. ej., una cefalosporina de primera gene ración o clindamicina). En caso de cirugía prolongada, se debe readministrar otra dosis durante la intervención. Si se produce una abertura de la vía excretora, se deben

cubrir las floras cutánea y genitourinaria (p. ej., cefalosporina de 2.a o 3.a generación o aminoglucósido con metronidazol o clindamicina, o ampicilina/sulbactam o fluoroquinolona).[3]

4.1.6.11. PROFILAXIS DE LOS EPISODIOS TROMBOEMBÓLICOS

El riesgo de episodio tromboembólico clínico venoso se estima globalmente en un 1-5% tras cirugía abierta del aparato urinario superior. Es uno de los riesgos más elevados en cirugía urológica según las estimaciones de la Société Francaise d'Anesthésie et de Réanimation, que recomienda, además del uso de medias de contención, una heparina de bajo peso molecular (HBPM) en dosis elevadas (grado B) o fondaparinux postoperatorio. La primera inyección debe realizarse en las 6-12 horas posteriores al procedimiento. Debe señalarse que, en los pacientes que presenten un riesgo elevado de hemorragia, se aconseja posponer la administración de HBPM hasta que haya disminuido dicho riesgo.

La tromboprofilaxis se administra en la mayoría de los estudios hasta el alta de los pacientes (entre 7 y 10 días). En una cohorte integrada por pacientes operados de una cirugía abdominopélvica por cáncer y que incluía un bajo número de pacientes operados por cirugía oncológica urológica, se ha descrito la superioridad de una tromboprofilaxis por HBPM en dosis elevadas durante 4-6 semanas frente a una prescripción de corta duración. Por extensión, en la actualidad se recomienda mantener las HBPM durante esta misma duración.[3]

4.1.7. TÉCNICA QUIRÚRGICA

Para describir la técnica quirúrgica, se detallará el acceso retroperitoneal por lumbotomía anterolateral que es el más utilizado en esta indicación.

4.1.7.1. POSICION DEL PACIENTE

No se requiere ninguna preparación digestiva. El paciente puede rasurarse del modo acostumbrado. Se rea liza una anestesia general, primero en decúbito supino, con la posible colocación de una sonda nasogástrica y de una sonda vesical de tipo Foley 18 Ch. Una vez preparado, el paciente se coloca en decúbito lateral

franco a 90◦ , apoyado sobre el lado contralateral del riñón que se va a operar, en el medio de la mesa quirúrgica, equidistante a los dos bordes.

La mesa se flexiona para ampliar el espacio situado entre la cresta ilíaca y el borde inferior de la 12va acostilla. Puede ser necesario colocar un rodillo bajo el reborde costal del lado contralateral, particularmente si la reja costal desciende mucho. La pierna se flexiona a 90◦y se apoya en la mesa mientras la otra se deja en hiperextensión sobre una almohada o en un soporte de espuma situado entre los dos miembros.

Los talones descansan en protecciones de gel para evitar los apoyos traumáticos. El paciente se sujeta con dos apoyos posteriores en la punta de las escápulas y el sacro por detrás. Se pasa una correa al nivel de la espina ilíaca anterosuperior de la cadera. Si el cuerpo está bien colocado, no es necesario utilizar un apoyo anterior púbico. Por último, el brazo situado sobre la mesa se fija en ángulo recto sobre un apoyo mientras que el otro se coloca sobre otro apoyo braquial elevado.[3]

4.1.7.2. INCISION

La incisión se realiza al nivel de la 11va o 12va costilla o del 11vo espacio intercostal siguiendo una línea descendente en sentido oblicuo hacia la pared anterolateral del abdomen en la prolongación de la costilla elegida en dirección al ombligo. Esta incisión tiene a la vez un segmento torácico y otro abdominal. Expone en primer lugar el músculo oblicuo mayor, que se diseca con bisturí eléctrico, procurando identificar la punta de la costilla para exponer el oblicuo menor y el transverso, que se inciden inmediatamente en la vertical del extremo costal.

En este momento, se realiza una cistotomía complementaria si es preciso. En este caso, el músculo dorsal ancho y el serrato posteroinferior se seccionan para descubrir por completo la costilla escogida, que se desperiostiza después de la incisión de su periostio con bisturí eléctrico. Se trata de una resección costal subperióstica extrapleural, por lo que la costotomía es lo más posterior posible, procurando coagular su superficie de resección. Durante toda esta maniobra, se

debe procurar no lesionar el paquete vasculonervioso al nivel del borde inferior de la costilla superior del espacio intercostal escogido.

Pese a todo, no es infrecuente lesionar la arteria intercostal, lo que se soluciona simplemente mediante coagulación con pinza bipolar. Una vez incidido el músculo transverso, la disección se prosigue en dirección a la celda, hasta contactar con la grasa perirrenal. Mediante digitoclasia, el fondo de saco pleural se rechaza hacia arriba y el peritoneo en sentido anteromedial, lo que permite colocar un separador auto estático para abrir el espacio situado sobre el riñón.[3]

4.1.7.3. ABERTURA DE LA CELDA RENAL

La celda renal aparece cerrada, ligeramente abombada. La incisión de la fascia de Zuckerkandl, que corresponde a la hoja posterior de la celda, permite penetrar en el espacio haciendo que aparezca la grasa perirrenal. Una digitoclasia prudente permite una exposición progresiva del riñón, procurando siempre abrir la celda por detrás para evitar cualquier lesión peritoneal.

4.1.7.4. MOVILIZACION DEL RIÑON

La liberación del riñón se realiza con delicadeza. Esta manipulación puede facilitarse mediante la colocación de una o varias pinzas corazón al nivel de la hoja anterior de la celda. Una tracción de la pieza permite una disección minuciosa de su cara anterior, cuyo plano de separación pasa a ras de la cápsula renal. El polo inferior del riñón se diseca a continuación con el dedo, de forma más o menos fácil según el estado de la grasa perirrenal.

Suele ser necesario realizar coagulaciones de tractos fibrosos durante este tiempo quirúrgico. La disección renal se termina por digitoclasia alrededor del polo superior, que suele ser la fase más delicada. Una vez liberado el riñón de todas sus adherencias fibrosas, el separador autoestático se recoloca, englobando con la valva las hojas de la celda renal disecada. Una válvula de Leriche sostenida por un ayudante permite rechazar el peritoneo hacia la línea media.[3]

4.1.7.5. IDENTIFICACION DEL URÉTER

Esta identificación es muy importante, porque conduce en dirección al pedículo vascular renal. El uréter se identifica con facilidad en la cara interna del polo inferior del riñón. A continuación, se diseca procurando no lesionar los elementos vasculares satélites y nutricios. En caso de dificultad para reconocerlo, su peristaltismo permite distinguirlo, en particular de los vasos genitales con los que se puede confundir. El uréter aislado de este modo, se marca con un lazo vascular, tras lo que se diseca hacia arriba en dirección a la pelvis y al pedículo vascular renal.[3]

4.1.7.6. IDENTIFICACION DEL PEDICULO VASCULAR

La identificación del pedículo vascular sigue unas reglas diferentes dependiendo de si se trata del riñón derecho o izquierdo. De forma general, hay que intentar identificar los elementos del pedículo vascular lo más cerca de su origen. Esto permite seguirlos hasta el hilio sin correr el riesgo de lesionar o de seccionar desafortunadamente una de sus ramas. Siempre hay que tener en cuenta la posible existencia de arterias polares superiores o inferiores que nacen muy cerca del origen de la aorta.

Este pedículo vascular se encuentra al nivel de la cara anterior de la pelvis. La vena es el primer elemento que se identifica. La disección debe ser fina y meticulosa, procurando no lesionar los elementos del pedículo. Se realiza hacia la línea media para descubrir las venas suprarrenales y genitales (particularidad que no existe en el lado derecho). A continuación, la vena genital, la vena lumbar ascendente izquierda por abajo y la vena suprarrenal por arriba se aíslan, se ligan y se seccionan.

La vena renal, una vez liberada de todas sus tributarias (dependientes del sistema ácigos) se rechaza con un separador de Gil Vernet, lo que permite identificar, en su cara posterior, la arteria renal izquierda. Esta se diseca situándose directamente en contacto con la pared arterial después de haber incidido el tejido celular que la rodea. Una vez disecados los elementos del pedículo vascular e

identificados con un lazo (preferentemente, de silicona), la atención se dirige a la disección de la cara posterior del riñón.[3]

El mejor método es situarse directamente en la cara anterior de la vena cava después de haber rechazado el duodeno en sentido medial. A continuación, la cara anterior de la vena cava se diseca hasta la terminación de la cara anterior de la vena renal derecha, que se diseca cuidadosamente en un primer tiempo por su borde superior y, después, por el inferior. Se coloca un lazo vascular. Las colaterales venosas son menos importantes, pero la disección de esta vena renal debe efectuarse adecuadamente para identificarlas y ligarlas en ocasiones.

Esta maniobra puede facilitarse por la utilización de separadores de Gil Vernet colocados en la región cavorrenal. La utilización de estos separadores permite también, al separar la vena renal derecha, encontrar, en la parte posterosuperior, la arteria renal derecha, que se diseca a continuación y se sigue lo más lejos posible de lateral a medial.[3]

4.1.7.7. LIGADURA DE URETER

A continuación, se retoma el uréter y se diseca hacia abajo, en dirección a su cruce con los vasos ilíacos, tras lo que se liga con un hilo reabsorbible (un clip puede servir de referencia radiopaca si es preciso) y se secciona a este nivel.[3]

4.1.7.8. LIGADURA SELECTIVA DE VASOS

La ligadura del pedículo vascular debe realizarse preferentemente de forma selectiva, primero la arteria, para evitar el riesgo de turgencia renal por bloqueo del retorno venoso (si se hiciese la ligadura venosa primero) y de posibles hemorragias posteriores de colaterales venosas difíciles de controlar una vez seccionada la vena principal (si se realiza una ligadura en masa poco precisa). Sin embargo, en algunas circunstancias, no siempre puede emplearse esta estrategia y debe optarse por una técnica alternativa de ligadura en masa. Las técnicas se describen sucesivamente a continuación en función del lado, sabiendo que la ligadura en masa es siempre la misma.[3]

4.1.7.9. LIGADURA SELECTIVA DE PEDICULO IZQUIERDO

El pedículo vascular se liga selectivamente, comenzando por la arteria y después la vena, es decir, a la inversa respecto a la exposición de los vasos. Las ligaduras arteriales y venosas se efectúan según un protocolo quirúrgico idéntico que varía según los equipos (hilo no reabsorbible, clip Hem-o-lock, o ambos), procurando con servar un muñón vascular suficiente para evitar el riesgo de deslizamiento de la ligadura.

Aún es posible ligar selectivamente el pedículo renal izquierdo utilizando pinzas vasculares. La arteria renal se pinza con dos pinzas vasculares y se secciona entre ellas. La misma maniobra se realiza con la(s) vena(s), lo que permite la resección de la pieza. A continuación, la arteria renal puede anudarse con hilo no reabsorbible reforzado con un segundo hilo o con un clip Hem-o-lock. La vena puede anudarse del mismo modo. [3]

4.1.7.10. LIGADURA SELECTIVA DEL PEDICULO DERECHO

La ligadura arterial renal derecha es simple, debido a la gran longitud de esta arteria. Se realiza como se ha indicado previamente, por el paso directo de los hilos con un pasahílos, realizando una doble ligadura o asegurándola con un clip. En cambio, debido a la escasa longitud de la vena renal derecha, puede resecarse con un collarete de vena cava. A continuación, se realiza una sutura apretada con un hilo no reabsorbible de tipo polipropileno 4/0, después de haber utilizado una pinza de Satinsky para pinzar late realmente la vena cava.[3]

4.1.7.11. LIGADURA EN MASA DEL PEDICULO RENAL

Es un método simple, que se utiliza especialmente cuando la disección de dicho pedículo es complicada. Esta intervención presenta varios riesgos, de los que los más importantes son la lesión del duodeno (en las nefrectomías derechas) y la creación de una fístula arteriovenosa. Es necesario utilizar pinzas cortas y con dientes para evitar el deslizamiento del instrumento sobre los elementos vasculares. El pedículo debe palparse y aislarse entre los dedos índice y medio de

la mano izquierda en caso de un cirujano diestro. Estos dos dedos permiten guiar la pinza y garantizar un agarre adecuado entre los dos extremos. Esta técnica permite también asegurarse de la colocación adecuada de la pinza, situando la punta de sus extremos bastante alejada del pedículo.

Esta pinza se cierra con seguridad e inmediatamente se coloca una segunda pinza por encima de ella, dejando un espacio libre. La sección se realiza en masa entre las dos pinzas, lo que permite la resección de la pieza. La ligadura de la arteria y de la vena es simple, realizando por lo general una sutura apretada. Esta ligadura también puede asegurase con una doble ligadura o con un clip.[3]

4.1.7.12. LIBERACION DEL RIÑON Y DRENAJE

Una vez que se han seccionado el pedículo vascular y el uréter, el riñón se extrae de su celda. Se realiza una hemostasia cuidadosa después del lavado abundante con suero fisiológico. La celda renal puede drenarse mediante la colocación de una lámina de Delbet o de un drenaje aspirativo. El drenaje sale por una contraincisión abdominal situada bajo la herida quirúrgica.[3]

4.1.7.13. CIERRE

Para efectuar un cierre de calidad, es necesario volver a colocar al paciente en posición plana, horizontalizando la mesa de operaciones. El cierre torácico se efectúa por lo general en un plano, aproximando toda la pared muscular con puntos separados, si se ha realizado una resección costal; en el caso contrario, el cierre es sencillo, pasando los hilos por el extremo de la 11va o 12va costilla, dependiendo de la intervención. Este cierre se realiza con hilos de reabsorción lenta.

El cierre abdominal suele realizarse en dos planos. Un plano profundo, que engloba en monobloque el músculo transverso y el oblicuo menor, y un plano superficial, que engloba el oblicuo mayor con su aponeurosis. Dependiendo de la morfología del paciente, puede ser necesario plantear una sutura continua subcutánea que permita aproximar los bordes de la incisión. A continuación, puede realizarse el cierre cutáneo con hilo para piel o con grapas.[3]

4.1.8. NEFRECTOMIA LAPAROSCÓPICA.

4.1.8.1. INTRODUCCIÓN

Desde 1968 Robson et al., describieron la técnica de nefrectomía radical clásica y hasta la actualidad se han conservado sus principios con algunas modificaciones, comprendiendo los si guientes parámetros: extirpación del riñón con la fascia de Gerota, con la glándula suprarrenal en pacientes con tumores grandes del polo superior o glándulas de apariencia anormal en la TC, y una disección ganglionar ampliada, por lo que se considera el estándar de oro para el trata miento del cáncer renal.[4]

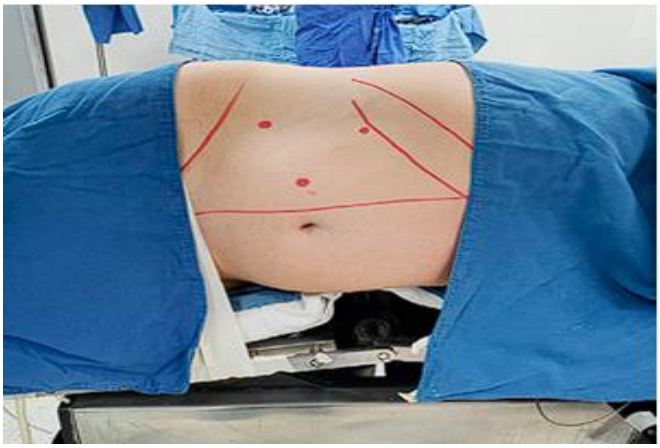
Desde la exitosa publicación sobre nefrectomía laparoscópica realizada por Clayman et al., en 1990, muchos urólogos han avanzado en su indicación para el tratamiento de la patología oncológica, con la intención de conseguir resultados similares a los de la cirugía abierta en cuanto a control del cáncer. Los resultados a largo plazo indican que la nefrectomía radical abierta y laparoscópica tienen tasas equivalen tes de supervivencia libre de enfermedad, presentando la laparoscopía menor tiempo de hospitalización y requerimientos analgésicos.[4]

4.1.8.2. TECNICA QUIRURGICA

Utilizamos el abordaje transperitoneal debido a sus ventajas en cuanto a mayor espacio de trabajo y una mejor orientación con respecto a los puntos de referencia anatómicos. El paciente se coloca en la posición del flanco extendido con fijación con telas adhesivas a la mesa y protección de los puntos de apoyo. Se realiza el neumoperitoneo bajo visión directa con técnica de Hasson, normalmente se utilizan tres trócares. El primer trocar de 10 mm para la óptica de 30° se coloca en posición paraumbilical en la línea externa del recto del abdomen. Se colocan dos trócares más bajo visión directa, uno de 10 mm subcostal en línea medio clavicular y otro de 5 mm en la línea medioclavicular 4 cm por debajo el ombligo.

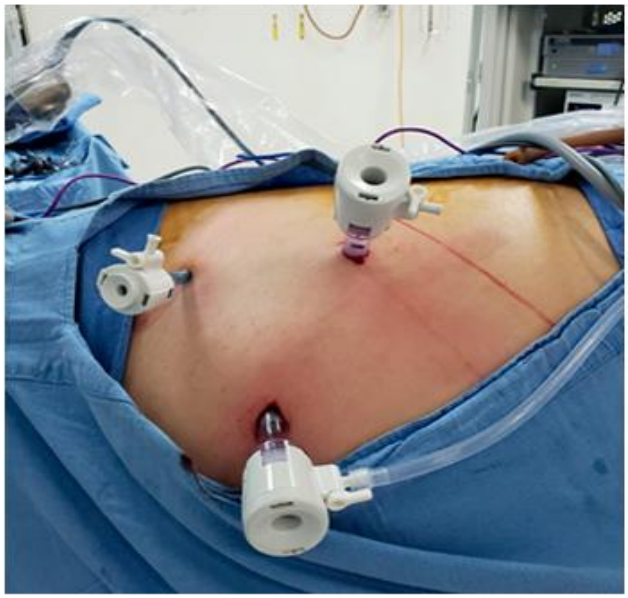
En la nefrectomía derecha se puede insertar un puerto adicional de 5 mm por debajo del xifoides a nivel epigástrico para retraer el hígado. Se puede colocar también un trocar de 5 mm en la línea axilar anterior en la punta de la 12ª costilla para tracción renal si se considera necesario. [4]

Figura 8: Posición de los trócares en la nefrectomía radical laparoscópica



Fuente: A. Moreno, 2019.

Figura 9: Colocación de los trocares para nefrectomía radical laparoscópica



Fuente: A. Moreno, 2019.

Se incide el peritoneo posterior con ti jeras electroquirúrgicas a lo largo de la línea blanca de Toldt, incluida la flexión hepática a la derecha o la flexión esplénica a la izquierda y se expone el retroperitoneo. Se identifica el músculo psoas, el uréter y la vena gonadal. Si la vena gonadal se encuentra cruzando el uréter, se pinza, liga y corta. Se secciona el uréter, se sigue hacia proximal hasta el

riñón y se diseca la grasa perirrenal de su polo inferior, así como la grasa hiliar. Se diseca la cara anterior del riñón.

En el lado derecho es necesario movilizar el duodeno (maniobra de Kocher) para exponer la vena cava y el hilio renal, o movilizar el paquete es pleno-pancreático en el lado izquierdo. Se diseca medialmente hasta que el hilio queda expuesto y la vena renal se aísla y se moviliza para acceder a la arteria que se identifica por detrás de la vena. Se colocan tres hem-o locks en la arteria, dos proximales y uno distal y se corta, se realiza el mismo procedimiento con la vena renal. Se diseca el polo superior y la convexidad renal la cual no se había movilizado para facilitar la disección del hilio renal.[4]

Siguiendo los criterios oncológicos establecidos, la glándula suprarrenal se incluye o no en la pieza. Se extiende la incisión del puerto más caudal de 5 a 7 cm y se extrae la pieza quirúrgica en forma completa. Se efectúa una revisión del lecho quirúrgico y se realiza hemostasia. Se coloca drenaje Blake por uno de los puertos utilizados. Se cierra la aponeurosis de los sitios de punción o incisiones de más de 10 mm.

La nefrectomía radical laparoscópica es hoy en día el estándar de oro del tratamiento del cáncer renal publicado por Jemal y Kerkebe y Uzzo et al., en los años 2001 y 2005. En la actualidad ha habido un aumento en la detección incidental de tumores renales con el uso generalizado de las modalidades de imagen para otros problemas abdominales, la proporción de todos los canceres renales diagnosticados de forma incidental es ahora superior al 50% detectándose en etapas más tempranas con una mejoría asociada en la supervivencia. La nefrectomía radical laparoscópica es una excelente técnica para el control oncológico, disminución de la morbimortalidad, teniendo las ventajas de la cirugía de mínima invasión.[4]

4.1.9. ASPECTOS PSICOLOGICOS Y EMOCIONALES

4.1.9.1. ASESORAMIENTO PSICOLOGICO POSOPERATORIO EN PACIENTES NEFRECTOMIZADOS.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Desde esta definición, se ha puesto especial énfasis en tener una visión global de los cuidados de enfermería y que se contemple la salud no solo como una dimensión biológica, sino también como una dimensión social, psicológica y espiritual. Esto es especialmente relevante en enfermedades crónicas.[18]

Es indispensable conseguir una adecuada relación terapéutica con el paciente ya que una cirugía produce gran estrés y necesitan gran apoyo emocional. En especial en cirugías como la nefrectomía en la que se extirpa un órgano vital y se producirán cambios a nivel sistémico y de estilos de vida.[19]

4.2. MARCO CONTEXTUAL

4.2.1. DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS

4.2.1.1. HISTORIA

El Departamento de San Marcos tiene una historia rica y variada que se remonta a la época precolombina. Sus raíces culturales se entrelazan con la herencia maya y se preservan a través de sus festivales, arte y tradiciones. La influencia indígena se refleja en la vestimenta colorida y en la artesanía local.

El Señorío de los Mames gobernó la zona antes de la llegada de los españoles. Parte del actual San Marcos le perteneció al corregimiento de Quetzaltenango durante la colonia. Finalmente, fue oficializado como departamento en 1866. También es importante resaltar que formó parte del Estado de los Altos, que intentó independizarse y volverse un Sexto Estado durante el siglo XIX. Se le ha llamado Lugar donde amanecen los volcanes, ya que dentro de su territorio se encuentran los volcanes San Antonio, Tacaná y Tajumulco.[20]

San Marcos es uno de los 22 departamentos por los que está conformado el país de Guatemala. Fue fundado el 25 de abril de 1533, justamente el día en que arribó la Colonia Militar, con la finalidad d extender los dominios a estos sitios, integrada aproximadamente por 50 hombres españoles enviados por Pedro de Alvarado el conquistador, a cargo del Capitán Juan de León Cardona.

El 25 de septiembre de 1,675, el Oidor de la Real Audiencia Lic. Juan Bautista de Arqueola, distribuye las tierras bajo la idea latifundista, surgiendo San Marcos como barrio de Quetzaltenango, al estilo español. Al distribuirse los pueblos del Estado de Guatemala para la Administración de Justicia por el Sistema de Jurados, adoptado en el Código de Livingston y decretado el 27 de agosto de 1,836; San Marcos, fue adscrito al Circuito del Barrio; y fue elevado a la categoría de Valle por Decreto el 12 de noviembre de 1,825 y como tal, pasó a ser la cabecera del Distrito territorial de su nombre, el 3 de julio de 1,832.

El censo fue levantado por el vecino Jesús del Castillo, el que dio por resultado la elección de la primera Municipalidad. San Marcos al ser fundado en el siglo XVI, se le conocía como El Barrio y se le levantó un templo donde funcionaría

la Iglesia Católica consagrada a San Marcos Evangelista, de donde el departamento tomó su nombre, por haber sido puesto bajo la advocación de San Marcos.[21]

4.2.1.2. DESCRIPCION

San marcos se encuentra situado en la región suroccidental de Guatemala. La costa sur del departamento es bañada por las aguas del Océano pacifico, y sus tierras son irrigadas por varios ríos.[22]

4.2.1.3. DISTANCIA

La cabecera departamental se encuentra a una distancia de 252 kilómetros de la ciudad capital.

4.2.1.4. LIMITES Y COLINDANCIAS

Colinda al oeste con la República de México y al norte con el departamento de Huehuetenango. En cambio, al sur limita con Retalhuleu y el océano Pacífico. Finalmente, al este con Quetzaltenango.[20]

4.2.1.5. EXTENSION TERRITORIAL

El departamento de San Marcos tiene una extensión territorial de 3,791 kilómetros cuadrados.[22]

4.2.1.6. CLIMA

Está situado a una altura de 2,398 metros sobre el nivel del mar. Por esta razón, presenta una temperatura promedio de 12.4° C.[20]

4.2.1.7. IDIOMAS

Se hablan los idiomas español; mam, excepto en cinco municipios de la costa sur: Ocós, La Blanca, Ayutla, Catarina y Malacatán; y el sipacapense, en el municipio de Sipacapa. También se habla el K´iche en los municipios de Ixhiguán y San José Ojetenám.

4.2.2. MUNICIPIO DE SAN MARCOS

En el Diagnóstico integral comunitario del municipio de San Marcos (2007), se indica que el 25 de abril de 1533, una colonia militar enviada por Pedro de Alvarado llegó al bosque de nombre Candacuchex, que en español significa <Tierra de frío>, posteriormente en el año 1675, el oidor de la Real Audiencia Lic. Juan Bautista de Arqueola, distribuyó extensiones de tierra con la idea latifundista y surgió San Marcos como un barrio de Quetzaltenango al estilo español. En el año 1752, al construir viviendas al estilo español y con la necesidad de conducir la vida colectiva dentro de las normas administrativas.

El barrio San Marcos Sacatepéquez representado por cuatro vecinos, solicitaron la instalación del Ayuntamiento Municipal y de esta manera inició la carrera política autónoma del pueblo y la actividad cívica de los ciudadanos, así comenzó el apellido Barrios para denominar a las personas que velaron por la instauración de esta entidad del nuevo lugar poblado. La elección de los integrantes de la primera municipalidad se aprobó el 3 de enero de 1754 en la iglesia del Espíritu Santo en Quetzaltenango, que era sede del Corregimiento al que entonces pertenecía y confirmada por Decreto del 19 de junio de 1754 de la Real Audiencia de Guatemala.

El 8 de mayo de 1866, se elevó la categoría de distrito a departamento por Decreto Gubernativo, el 16 de agosto de 1898 se estableció como cabecera departamental, y el 27 de noviembre de 1933, por medio del Decreto 477 se dispuso trazar una nueva población entre San Marcos y San Pedro Sacatepéquez con el nombre <La Unión>, bajo ese criterio se inició la construcción de la obra arquitectónica <> con el propósito de dejar evidencia de la unificación de los pueblos; el 9 de febrero de 1942 se estableció el nuevo municipio llamado San Marcos La Unión, pero en 1945 desapareció y se restablecieron los municipios de San Marcos y San Pedro Sacatepéquez.[23]

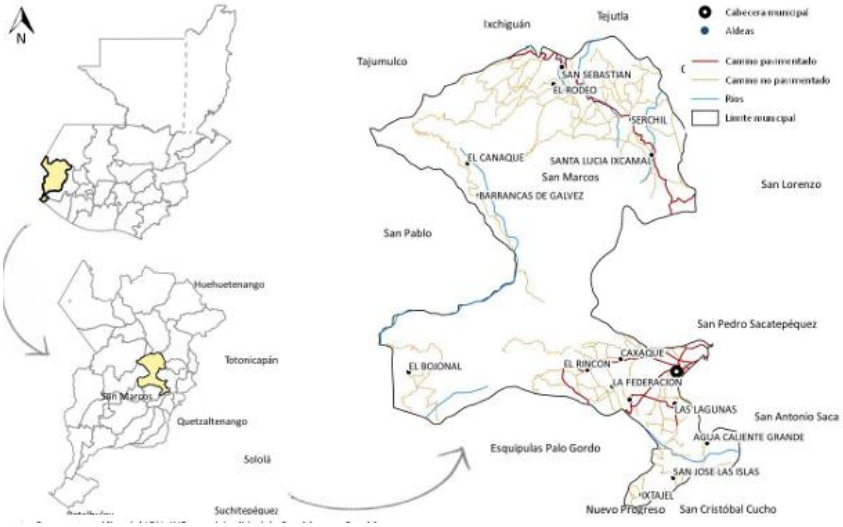
4.2.2.1. LOCALIZACIÓN, EXTENSION Y COLINDANCIAS

San Marcos se encuentra en el departamento del mismo nombre y es la cabecera departamental, también es parte de la región VI sur occidental de Guatemala conformada por los departamentos de Quetzaltenango, Retalhuleu, San Marcos Suchitepéquez, Sololá y Totonicapán; su territorio ocupa 118.34 km2 que equivale al 3.29 % del departamento, la altura mínima es de 1,260 y la máxima 4,220 metros sobre el nivel del mar; dista a 251 km de la ciudad capital.

San Marcos tiene como municipios vecinos al norte, Comitancillo, Tejutla e Ixchiguán, al sur San Cristóbal Cucho, Esquipulas Palo Gordo, Nuevo Progreso y San Rafael Pie de la Cuesta, al este San Lorenzo y San Pedro Sacatepéquez, y al oeste San Pablo y Tajumulco.

El municipio se encuentra comprendido dentro del área de la cadena volcánica central y áreas de conectividad biológica de Guatemala que se extiende del sureste al noreste y comprende 37 volcanes a lo largo de la costa del Pacífico; por lo tanto, el municipio se encuentra en la vertiente del mismo nombre, así mismo es parte de las cuencas Suchiate, Naranjo-Ocosito y Cuilco, y microcuencas Cabuz, Chixal, Naranjo-Ocosito y Palatzá.[23]

Figura 10: Ubicación geográfica municipio de San Marcos, San Marcos.



Fuente: Y. González, 2018.

4.2.2.2. CLIMA DEL MUNICIPIO

La temperatura media del municipio anual es de 12.4 °C, se presentan variaciones desde 5.7 a 22 °C, la precipitación pluvial es de 2,138 mm, en general se registran 118 días de lluvia entre los meses de mayo y noviembre.[23]

4.3. MARCO DEMOGRAFICO

Según el Instituto Nacional de Estadística en el documento de estimaciones de población para el año 2010 el municipio de San Marcos cuenta con 48,913 habitantes que corresponde al 4.57% aproximadamente del total de la población del departamento de San Marcos. De la población actual estimada 52.4% son hombres y 47.6% son mujeres. Según censo 2002 del INE1 afirma que para ese año el 3.81% eran habitantes indígenas, y el 54% vivían en el área urbana.

Por lo anteriormente descrito el municipio es en su mayoría población urbana y predominantemente no indígena, donde existe proporcionalidad entre géneros de su población, aunque en el taller de mapeo participativo se comentó que son las mujeres las que no tiene mayor incidencia en los procesos de participación y concertación en el ámbito político institucional, por ello es necesario mejorar la apertura y propiciar el fortalecimiento en la participación de los procesos de toma de decisión en el ámbito local y municipal, de igual manera fortalecer las agrupaciones de mujeres que existen dentro del territorio municipal.

El mayor número de población se ubica en un rango menor a los 25 años y constituye aproximadamente el 50 % de la población, que está en consonancia con el resto del país, que según INE representa el 65% del total, lo que da un potencial en la juventud, pero que a la vez se convierte en un desafío para el municipio en función de los servicios necesarios de infraestructura y en formación y capacitación para que no se vean en la necesidad de tener que migrar a otros lugares poblados o al extranjero.

4.3.1. LA DENSIDAD POBLACIONAL

En el municipio era de 300 hab/km2 al año 2002, pero por el crecimiento de la población durante los últimos ocho años, ahora dicha densidad equivale a 404 hab/km2 lo que pronostica un crecimiento medio para los siguientes años y por consiguiente la fragmentación de la tierra, la necesidad de dar mayor cobertura en salud, educación, agua y saneamiento. El municipio comparado con la carga poblacional departamental supera a la media departamental que es de 262 hab/km2, como también está por encima de la media nacional que es de 131

hab/km2. La mayor concentración de personas se encuentra en la micro región sur donde se encuentra cabecera municipal.[24]

4.3.2. EMPLEO Y MIGRACION.

La tasa de ocupación 59 comprendía el 99% y la población económicamente activa PEA, comprendía el 27.3% de la población comprendida en rango de 7 años en adelante, de ellos el 74.33% son hombres y el 25.67% son mujeres. La actividad económica en la que más personas se desenvuelven está relacionada a actividades agrícolas y forestales 30.91% y en orden de importancia el comercio por mayor y menor dentro y fuera del municipio como también los servicios de hotelería que equivale al 13.02% de la población económicamente activa.

También los servicios de construcción que equivale al 10.22%, los que se estratifican en el área de enseñanza 9.21%, según los habitantes 60 las transacciones se realizan con los municipios de San Pedro Sacatepéquez, Tejutla, Ixchiguan y Coatepeque a esta ciudad del departamento de Quetzaltenango van habitantes de aldea Barranca de Gálvez, las personas comercializan productos agropecuarios principalmente, donde el promedio de participación de la mujer se da en iguales condiciones que los hombres.

Según censo 2002 del INE, en relación a la distribución del trabajo por ocupación el 38.14% eran trabajadores no calificados que se dedicaban a actividades agrícolas y de construcción, y le siguen por importancia los operarios y artesanos de artes mecánicas y otros oficios que correspondía 17.48%, después los técnicos profesiones del nivel medio que correspondía 12.37%, después los vendedores de comercios con 9.35% que por lo general lo realizan dentro del municipio, pero al recordarnos que actualmente el municipio en su mayoría población joven tiene la tendencia de mejorar esta proporción siempre y cuando tenga apertura a los servicios que permitan prepararlo y capacitarlo.[25]

4.3.3. DESARROLLO PRODUCTIVO.

Los sistemas de producción existentes en San Marcos según enfoque de género para los sistemas agrícolas se tenía una proporción de 20% de productores hombres y 80% productoras mujeres. La menor tendencia de participación de hombres se debe a razones de migración, pero la mujer tiene mayor participación y se debe generalmente a que las labores están encaminadas a huertos familiares y actividades de traspatio, como también a otras actividades que no son propias como las labores domésticas.[25]

4.3.4. ACTIVIDADES DEL SECTOR PRIMARIO

Este sector es donde la mayor cantidad de personas están identificadas acá a través de la producción de cultivos de subsistencia como maíz en asocio con fríjol, papa, siembra de otras hortalizas y la producción pecuaria. Para el caso del maíz, fríjol, únicamente se obtiene una cosecha al año, debido al ciclo largo de estos cultivos, mientras que cultivos como la papa, y otras hortalizas, únicamente se puede realizar una cosecha al año a pesar de tener ciclos cortos, esto último se da especialmente, por la escasez de agua de lluvia o de fuentes de agua, aunado a las caídas de las heladas en épocas secas del año.

La actividad pecuaria en el municipio se centraliza en crianza de animales domésticos en el ámbito familiar, con especies como aves de corral, ovejas, cerdos, cabras y vacas, los cuales son alimentados con rastrojos de maíz y trigo, forrajes extraídos de bosques comunales o municipales, pastoreo y en menor escala alimentados con forrajes provenientes de barreras vivas.[25]

4.3.5. ACTIVIDADES DEL SECTOR SECUNDARIO Y TERCIARIO

El sector secundario encontramos panaderías y pastelerías, y existe además una empresa de producción de poliductos, en el sector secundario se involucra el comercio de productos locales, nacionales y mexicanos a mayor escala lo realizan personas que viven en el municipio de San Pedro.

En lo que respecta a los servicios que los habitantes prestan se pueden mencionar a los artesanos de diferentes oficios, hotelería, servicios de

construcción, enseñanza, profesionales, alimentación, distribuidores de aguas gaseosas y licores, servicios médicos y farmacéuticos, la pequeña y mediana empresa y los servicios bancarios con presencia de agencias bancarias Banco Industrial, Agromercantil, Banco de Desarrollo Rural, G&T Continental, Inmobiliario y banco de los Trabajadores, se esta forma el municipio mejora su situación económica, en relación a la actividad turística esta es artesanal, aunque posee recursos para fomentarla a mayor escala.[25]

4.3.6. SERVICIOS

4.3.6.1. TURISMO

Los recursos turísticos que se pueden prestar en San Marcos se ubican en bosque o astillero municipal, la Castalia66. Dentro del territorio existe servicio de banca privada a través de las agencias bancarias: banco Industrial, G&T Continental, Inmobiliario, BANRURAL, de los Trabajadores. Para los recursos tecnológicos se observan: Sistemas de Geoposicionamiento Global, internet satelital, software para construcción de mapas a través de SIG, computadoras estacionarias, cañoneras, entre otros, pero dichos recursos son escasos dentro del territorio y son utilizados exclusivamente por las organizaciones que tienen incidencia dentro del territorio.[24]

4.3.6.2. TRANSPORTE Y EMPRESAS DE SERVICIO

Respecto al transporte existen empresas de autobuses de primera y segunda categoría, buses, micro buses y picops, que brindan servicios intra e inter urbano. Estas empresas de transporte tienen como destino final la cabecera departamental de San Marcos y la capital de la república, de igual manera llegan al 70% de las comunidades del territorio municipal, donde no hay lugar específico de estacionamiento para las del transporte interurbano, lógicamente dentro de la ruta conectan con otros lugares poblados que solamente son de paso. La movilidad para las comunidades se realiza a través de estos medios de transporte que generalmente tiene mayor movimiento el día jueves porque es el día de plaza de la cabecera municipal de San Pedro.

La dinámica económica del municipio permite visualizar que el mayor porcentaje de actividades que se realizan están encaminadas a la producción agrícola de subsistencia con el uso de mano de obra no técnica, y los principales problemas que no permiten mejorar la calidad de vida de la gente se debe a la baja rentabilidad agrícola, la baja calificación de la mano de obra, desarrollo artesanal e industrial escaso, poca remuneración en los servicios de la construcción y por último la producción y rentabilidad pecuaria también es baja.

Por lo que es necesario que los motores que pueden mejorar este escenario económico sean fortalecidos a través de acciones políticas y construcción de herramientas de planificación con apoyo de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, para permitir y asegurar el fomento y desarrollo económico del municipio.

De acuerdo a los cuadros que se presentan en el desarrollo productivo podemos inferir que efectivamente la economía del municipio es en su mayoría de subsistencia, donde aproximadamente un 90% de la producción va con este enfoque de sistema productivo, los productos de la siembra de milpa en primera instancia son para consumo de las familias y aquellas familias que obtienen mayor producto de lo que necesitan lo venden a intermediarios que llegan a comprarlos al municipio. El sector servicios es una manifestación del poco desarrollo del municipio en materia económica y comercial, existen pocas instituciones con capacidad de ofrecer asistencia técnica financiera, productiva y sector turismo.[25]

4.4. MARCO INSTITUCIONAL

4.4.1. HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS.

En Hospital Nacional San Marcos es un hospital en Departamento de San Marcos, Guatemala. Hospital Nacional San Marcos está situada cerca del aeródromo Aeropuerto de San Marcos y de la villa San Pedro Sacatepéquez, específicamente en la 5 calle y 14 avenida zona 5, colonia Justo Rufino Barrios zona 5, San Marcos. El Hospital Nacional de San Marcos se inauguró el 30 de junio de 1,905 , contando con 4 salones para pacientes, 1 para la dirección y otro para el personal doméstico, al principio tenía el nombre de “Estrada Cabrera”, se ubicaba en un edificio antiguo de la zona 3 de San Marcos, quien era dirigido por una junta administrativa o de beneficencia la cual estaba conformada por vecinos honorables de la comunidad marquense.

El Hospital Nacional de San Marcos Cuenta con diferentes especialidades médicas actualmente dentro de las cuales cabe mencionar: Cirugía General-Cirugía Y Sus Especialidades-Medicina General-Medicina Interna Y Sus Especialidades-Obstetricia-Ginecología-Pediatría-Pediatría Y Especialidades-Traumatología -Ortopedia-Patologia-Odontología-Psiquiatría-Psicología-Fisioterapia-Ultrasonido-Rayos X-Unidad De Cuidados Intensivos Neonatales-Unidad De Cuidados Intensivos De Adultos-Unidad De Cuidados Intensivos Pediátrico-Clínica De Violencia Sexual-Clínica Del Adolescente-Centro De Recuperación Nutricional-Banco De Sangre-Laboratorio Clínico-Banco De Leche-Electrocardiograma-Nutrición-Reumatología-Urologia-Hematología-Neonatologia.[26]

4.4.2. CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS

El 31 de enero de 1676 el monarca español Carlos II, promulgó la Real Cédula de fundación de la Universidad; documento que llegó a Guatemala el 26 de octubre de 1676, lo que se tradujo en alegría y júbilo en el Reino de Guatemala. Las primeras siete cátedras impartidas en la Universidad fueron: teología escolástica, teología moral, cánones, leyes, medicina y dos de lenguas. La Universidad de San Carlos abrió por primera vez sus puertas el 7 de enero de 1681.

Las Constituciones y Estatutos de las Universidades de México y Salamanca, sirvieron como modelo para la Universidad de San Carlos de Guatemala. La Constitución de la Universidad exigía la libertad de cátedra, asimismo, obligaba a que se leyesen doctrinas filosóficas contrarias para motivar la dialéctica y la discusión de las ideas. La Universidad otorgaba los grados de Bachiller, Licenciado, Maestro y Doctor. El Papa Inocencio XI emite la Bula Ex suprema el 18 de julio de 1687, en la cual se otorga a la Universidad de Guatemala el título de Pontificia, quedando en forma definitiva el nombre de Real y Pontificia Universidad de San Carlos de Guatemala, en honor de San Carlos de Borromeo, Santo que dedicó su vida a la vocación de servicio comunitario.

En el año 2007 en un predio concedido por la municipalidad de San Marcos, se concluye el proyecto de cimentación y primer nivel de un módulo educativo, que actualmente alberga la carrera de Derecho. A partir del año 2013 funciona, en este centro universitario, el primer año de la carrera Medico y Cirujano. Actualmente el Centro Universitario de San Marcos atiende a aproximadamente a 6,435 estudiantes, tanto en plan diario como plan fin de semana

En la Universidad de San Carlos específicamente la extensión Centro universitario de San Marcos, la carrera de Medico y Cirujano uno de sus objetivo principales es la formación de personal médico de esta forma logrando que se brinde una atención adecuada a la población en general enfocada en conocimientos y empatía; Aunado a esto se enfocan también en educación respecto temas de investigación, docencia y servicio comunitario, para enriquecer hábilmente a los educandos ante los desafíos de salud en nuestro país.[4]

4.5. MARCO LEGAL

La confidencialidad de los datos recabados de los pacientes que fueron sometidos a una nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos es fundamental garantizar la confidencialidad, ya sea recabada por medio de entrevistas, encuestas, formularios o pruebas clínicas realizadas en este centro asistencial, la ley de acceso a información pública de Guatemala establece la responsabilidad del investigador en cuanto a la protección y resguardo de esta información y así también contempla sanciones legales en caso de que no se cumplan dichas disposiciones.

La recolección de datos es un proceso que debe llevarse a cabo con las autorizaciones correspondientes, por ende, es indispensable gestionar dichas autorizaciones instituciones para ello se presentó una carta de solicitud dirigida al director ejecutivo del Hospital Nacional de San Marcos el Dr. Ángel Alfredo Longo Calderón, donde se detallaron los objetivos y el enfoque metodológico y tratamiento que se dio a la información recopilada en el marco de esta investigación, esta solicitud garantiza la transparencia y cumplimiento de los protocolos éticos institucionales.

El estudio de campo se llevó a cabo con la autorización de la comisión de trabajos de graduación COTRAG de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de San Marcos, esta aprobación denota que la investigación se realizó bajo la supervisión academia y ética rigurosa, lo cual respalda la metodología utilizada para el desarrollo de esta investigación en el centro asistencial Hospital Nacional de San Marcos.

El investigador se debe acoplar a las normativas que el Hospital Nacional de San Marcos establece para la recolección de datos durante el desarrollo de la investigación, fue fundamental mantener una comunicación constante con el comité de docencia e investigación del hospital con el fin de garantizar que todas las actividades se realicen dentro de los estatutos ya establecidos.

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1. OBJETIVOS

5.1.1. General

5.1.1.1. Determinar la prevalencia de nefrectomía en pacientes del departamento de cirugía del Hospital Nacional De San Marcos.

5.1.2. Específicos

5.1.2.1. Definir la causa más frecuente de nefrectomía en pacientes del Hospital Nacional de San Marcos.

5.1.2.2. Analizar los factores epidemiológicos de pacientes con nefrectomía del Hospital Nacional de San Marcos.

5.1.2.3. Establecer las complicaciones post-nefrectomía en los pacientes del Hospital Nacional de San Marcos.

5.1.2.4. Identificar las comorbilidades que predisponen a los pacientes a ser sometidos a una nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos.

5.1.2.5. Describir los hallazgos histopatológicos de los pacientes nefrectomizados en el Hospital Nacional de San Marcos.

5.2. VARIABLES

5.2.1. Cuantitativas

- Edad
- Dias de hospitalización postoperatoria

5.2.2. Cualitativas

- Genero
- Procedencia
- Indicación de nefrectomía
- Complicación de la nefrectomía
- Localización del órgano afectado
- Comorbilidades asociadas

5.3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Tabla 1. Operacionalización de variables

CONCEPTO	VARIABLE	INDICES	SUBINDICES	INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA DE VARIABLE
DEMOGRAFICO	Edad	Tiempo que una persona ha vivido	Adolescencia de 13 a 18 años Adultez Joven de 19 a 39 años Edad Media de 40 a 59 años Adultez Tardía de 60 a 79 años Vejez a partir de los 80 años	Cuantitativa	Ficha de recolección de datos Observación	Razón
	Género	Características biológicas y fisiológicas	Masculino Femenino	Cualitativa	Ficha de recolección de datos Observación	Nominal
	Comorbilidad	Enfermedad asociada	Enfermedad degenerativa Enfermedad Inmunosupresora Enfermedad autoinmune Enfermedad Cardiovascular	Cualitativa	Ficha de recolección de datos Observación	Nominal
	Lugar de Origen	Municipio donde vive el paciente	Cada uno de los diferentes municipios del país.	Cualitativa	Ficha de recolección de datos Observación	Nominal
CLÍNICO	Indicación de nefrectomía	Situación que originó la necesidad de extirpación renal	Enfermedad renal. Litiasis renal. Pielonefritis enfisematosa. Cáncer renal.	Cualitativa	Ficha de recolección de datos Observación	Nominal

REGIÓN ANATOMÍCA	Órgano afectado	Riñón afectado	Derecho. Izquierdo.	Cualitativa	Ficha de recolección de datos Observación	Nominal
FACTORES QUIRÚRGICOS	Complicación de la nefrectomía	Alteración trans o posoperatoria del procedimiento	Si No	Cualitativa	Ficha de recolección de datos Observación	Nominal

Fuente: Elaboración propia, 2025.

5.4. UNIDAD DE ANALISIS

Pacientes que acudieron al Hospital Nacional de San Marcos al departamento de cirugía y son ingresados para tratamiento quirúrgico renal, durante los meses de trabajo de campo establecidos.

5.5. POBLACION Y UNIVERSO

5.5.1. POBLACION

Pacientes que fueron sometidos a nefrectomía en el departamento de cirugía del Hospital Nacional de San Marcos, durante el periodo de octubre del año 2024 a febrero del año 2025.

5.5.2. CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes sometidos a nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos.
- Genero Indistinto.
- Pacientes de 13 a 80 años.
- *Pacientes con enfermedades renales.
- Pacientes con expediente clínico completo.

5.5.3. CRITERIOS DE EXCLUSION

- Pacientes menores de 13 años y mayores de 80 años.
- Pacientes con egreso contraindicado.

5.6. PARADIGMAS, ENFOQUES, DISEÑO Y TIPOS DE INVESTIGACION APLICADOS A LA INVESTIGACION.

5.6.1. PARADIGMA

- Positivista

5.6.2. ENFOQUE METODOLÓGICO GENERAL

- Cualitativo

5.6.3. CARÁCTER GENERAL

- Descriptivo

5.6.4. CLASE DE ESTUDIO

- Confirmatorio

5.6.5. TIPO

- Observacional

5.6.6. SUB-TIPO

- Transversal

5.6.7. SESGO DE ANALISIS

- Inductivo

5.7. RECURSOS

5.7.1. MATERIALES Y EQUIPO

- Cuaderno, hojas, lapiceros para anotar durante entrevistas
- Computadora, para el procesamiento y análisis de datos y redacción de informe
- Impresora, fotocopiadora, para producción y replicación de material informativo

5.7.2. HERRAMIENTAS

- Software: Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel), para la redacción de documentos, presentaciones y análisis de datos estadísticos. Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) que es un programa ampliamente reconocido en el ámbito de la investigación científica y social para el análisis de datos cuantitativos, que ofrece herramientas estadísticas que facilitaran la exploración y descripción de los datos recolectados.
- Revistas, artículos y libros, para la revisión de la literatura durante las diferentes etapas del estudio de investigación.

5.7.3. INSTITUCIONALES

Hospital Nacional de San Marcos, en el departamento de cirugía donde se llevó a cabo el estudio de investigación y recolección de datos.

5.7.4. HUMANOS

- COTRAG (Comité de Trabajos de Graduación), Asesora y Revisor, para la supervisión académica y asesoramiento metodológico.
- Estudiante Tesista, responsable de la ejecución diaria del estudio de investigación.
- Paciente: Participante y pieza fundamental del estudio de investigación. Médicos y Personal de Enfermería, para recolección de datos y soporte técnico.

5.7.5. FINANCIEROS

- Costos de análisis y recopilación de datos fueron cubiertos por el estudiante tesista, en los cuales se incluyen impresiones y todo tipo de material extra.

5.8. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

5.8.1. OBSERVACIÓN

Se observaron los hallazgos clínicos que se manifiestan en los pacientes con patologías renales postratamiento quirúrgico (nefrectomía), se llevaron a cabo así también la recolección de datos en el expediente de cada paciente.

5.8.2. ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

Para la obtención de información se procedió a revisar fuentes bibliográficas, resúmenes. Fichas de citas textuales, revistas médicas, artículos y libros sobre cirugía, anatomía, fisiología, técnica, cuadro clínico y complicaciones referidos a nefrectomías

5.8.3. INDUCCIÓN

Se recolecto información a partir de los datos observados y los documentos analizados, se dedujo la relación entre las comorbilidades del paciente y cómo influye con el tratamiento definitivo de nefrectomía, sobre el cual obtuvimos la prevalencia de dicho procedimiento en el Hospital Nacional de San Marcos.

5.8.4. PREVALENCIA

La prevalencia es una medida epidemiológica que indica la proporción (P= A/A+B) de individuos en una población que tiene una enfermedad o condición específica en un momento determinado o durante un período de tiempo.

La fórmula general para calcular la prevalencia es:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Nº de pacientes nefrectomizados}}{\text{Nº de pacientes que ingresan al departamento de cirugía del HNSM por enfermedades renales.}} \times 100$$

- Número de casos existentes: Corresponde al número de individuos que tienen la enfermedad o condición en un momento dado (incluye tanto los casos nuevos como los ya existentes).
- Población en riesgo: Es la población total de la cual se está midiendo la prevalencia, usualmente aquellos que podrían potencialmente desarrollar la enfermedad o condición.
- Multiplicación por 100: Se utiliza para expresar la prevalencia como un porcentaje, aunque también puede expresarse como una fracción o tasa (por ejemplo, por cada 1,000 o 100,000 personas).[33]

5.8.5. PREVALENCIA DE PACIENTES NEFRECTOMIZADOS

5.8.5.1. Febrero 2020 a febrero 2021

Prevalencia = Nº de pacientes nefrectomizados / Nº de pacientes que ingresan al departamento de cirugía del HNSM por enfermedades renales. x 100

Prevalencia = 7 / 58 x 100

Prevalencia = 0.120 x 100

Prevalencia = 12.0%

5.8.5.2. Marzo 2021 a febrero 2022

Prevalencia = Nº de pacientes nefrectomizados / Nº de pacientes que ingresan al departamento de cirugía del HNSM por enfermedades renales. x 100

Prevalencia = 10 / 77 x 100

Prevalencia = 0.129 x 100

Prevalencia = 12.9%

5.8.5.3. Marzo 2022 a febrero 2023

Prevalencia = Nº de pacientes nefrectomizados / Nº de pacientes que ingresan al departamento de cirugía del HNSM por enfermedades renales. x 100

Prevalencia = $\frac{12}{50}$ x 100

Prevalencia = 0.24 x 100

Prevalencia = 24%

5.8.5.4. Marzo 2023 a febrero 2024

Prevalencia = $\frac{\text{Nº de pacientes nefrectomizados}}{\text{Nº de pacientes que ingresan al departamento de cirugía del HNSM por enfermedades renales.}}$ x 100

Prevalencia = $\frac{20}{48}$ x 100

Prevalencia = 0.416 x 100

Prevalencia = 41.6%

5.8.5.5. Marzo 2024 a febrero 2025

Prevalencia = $\frac{\text{Nº de pacientes nefrectomizados}}{\text{Nº de pacientes que ingresan al departamento de cirugía del HNSM por enfermedades renales.}}$ x 100

Prevalencia = $\frac{29}{47}$ x 100

Prevalencia = 0.617 x 100

Prevalencia = 61.7%

5.8.5.6. Promedio de prevalencia

Tabla 2. Promedio de prevalencia de nefrectomía anual.

Periodo	Prevalencia (%)
Feb 2020- Feb 2021	12%
Mar 2021 – Feb 2022	12.9%
Mar 2021 – Feb 2023	24%
Mar 2021 – Feb 2024	41.6%
Mar 2021 – Feb 2025	61.7%
Promedio	30.44%

Fuente: Elaboración propia, 2025.

5.8.5.7. Chi Cuadrada

Tabla 3. Prevalencia de pacientes nefrectomizados por año en el Hospital Nacional de San Marcos.

Periodo	Prevalencia (%)	Observado (n)
Feb 2020- Feb 2021	12%	7
Mar 2021 – Feb 2022	12.9%	10
Mar 2021 – Feb 2023	24%	12
Mar 2021 – Feb 2024	41.6%	20
Mar 2021 – Feb 2025	61.7%	29
Total		**78**

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Esperado: 78/5=15.6

Formula Chi Cuadrada: $\chi 2=\sum \frac{E(O-E)^2}{E}$

$$X^2= \frac{(7-15.6)}{15.6} + \frac{(10-15.6)}{15.6} + \frac{(12-15.6)}{15.6} + \frac{(20-15.6)}{15.6} + \frac{(29-15.6)}{15.6}$$

X^2 =4.74+2.01+0.83+1.24+11.51

X^2= 20.33

X^2= 20.33 > 9.49

Valor critico (α= 0.05)

Para 4 grados de libertad, el valor critico es de 9.49

Conclusión

Existe una diferencia estadísticamente significativa en la distribución de nefrectomías entre los años es decir que la prevalencia ha cambiado de forma no aleatoria y ha aumentado significativamente.

5.8.5.8. Riesgo relativo de la causa más frecuente de nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos.

Tabla 4. Pacientes con nefrolitiasis y sin nefrolitiasis del Hospital Nacional de San Marcos

	Nefrectomizados	No Nefrectomizados	Total
Con Nefrolitiasis	32	0	32
Sin Nefrolitiasis	46	202	248
Total	78	202	280

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Riesgo en expuestos (Nefrolitiasis)

$$RR = \frac{32}{32} = 1.00$$

Riesgo en no expuestos (Sin Nefrolitiasis)

$$RR = \frac{46}{248} = 0.185$$

Riesgo Relativo (RR)

$$RR = \frac{1.00}{0.185} = 5.41$$

Conclusión.

El análisis del riesgo relativo (RR) según la causa más frecuente de nefrectomía evidencio que los pacientes con nefrolitiasis presentaron un riesgo significativamente mayor, en comparación con aquellos que no presentan nefrolitiasis. El riesgo relativo calculado fue de 5.41, lo que indica que estos pacientes tienen 5 veces el riesgo de ser sometidos a una nefrectomía lo que sugiere una fuerte asociación entre la nefrolitiasis y la necesidad de una intervención quirúrgica en los pacientes ingresados al departamento de cirugía del Hospital Nacional de San Marcos.

5.8.5.9. Riesgo relativo de edad en pacientes nefrectomizados

Tabla 5. Grupo etario de pacientes nefrectomizados en el Hospital Nacional de San Marcos.

Edad	Nefrectomías	Total de pacientes
24-32	5	18
32-40	9	32
40-48	20	72
48-56	19	68
56-64	14	50
64-72	6	22
72-80	5	18
Total	78	280

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 6. Cálculo de riesgo relativo del grupo etario con mayor número de pacientes nefrectomizados en el Hospital Nacional de San Marcos.

Grupo	Nefrectomizados	Total de pacientes	Riesgo(casos/total)
40-48 años	20	72	20/72=0.277
Otras edades	58	208	58/208=0.278

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Riesgo Relativo (RR)

Riesgo en pacientes de 40 a 48 años

$$RR = \frac{20}{72} = 0.277$$

Riesgo en pacientes de otras edades

$$RR = \frac{58}{208} = 0.278$$

Riesgo Relativo (RR)

$$RR = \frac{0.277}{0.278} = 0.99$$

Conclusión

El riesgo relativo es aproximadamente 1, lo que indica que el riesgo de nefrectomía en el grupo etario 40-48 años no es significativamente diferente del de otras edades, por lo que no hay diferencia de riesgo entre los dos grupos.

5.8.5.10. Riesgo relativo de género nefrectomizado

Tabla 7. Género de pacientes sometidos a una nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos.

Genero	Nefrectomías	Total de pacientes
Masculino	29	113
Femenino	48	167
Total	78	280

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Cálculo del riesgo relativo

$$RR = \frac{\text{Casos}}{\text{Total de pacientes}} =$$

RR Mujeres: $\frac{48}{167}$ = 0.287

RR Hombres: $\frac{29}{113}$ = 0.257

RR = $\frac{\text{Riesgo en mujeres}}{\text{Riesgo en hombres}}$

RR= $\frac{0.287}{0.257}$ = 1.12

Conclusión

El género femenino tiene más riesgo de ser sometido a una nefrectomía, representado con un 12% de probabilidad.

5.8.5.11. Riesgo relativo de pacientes del municipio de San Marcos a ser sometidos a una nefrectomía

Tabla 8. Lugar de origen más frecuente de pacientes nefrectomizado en el Hospital Nacional de San Marcos.

Origen	Nefrectomías	Total de pacientes
San Marcos	23	63
Otros Municipios	55	217
Total	78	280

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Cálculo del riesgo relativo

RR = $\frac{\text{Riesgo en San Marcos}}{\text{Riesgo en otros municipios}}$ =

RR= $\frac{0.365}{0.253}$ = 1.44

- **Conclusión**

El riesgo relativo de pacientes originarios del municipio de San Marcos representa un 44% de probabilidad en comparación al resto de pacientes de los municipios del departamento de San Marcos

5.8.5.12. Riesgo relativo de pacientes con pielonefritis crónica a ser sometidos a una nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos

Tabla 9. Comorbilidad de pacientes nefrectomizado en el Hospital Nacional de San Marcos.

Comorbilidad	Nefrectomías	Total de pacientes
Pielonefritis crónica	26	97
Otras comorbilidades	52	183
Total	78	280

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Riesgo en pacientes con pielonefritis crónica: $\frac{26}{97} = 0.268$

Riesgo en pacientes con otras comorbilidades: $\frac{52}{183} = 0.284$

RR = $\frac{\text{Riesgo de pacientes con pielonefritis crónica}}{\text{Riesgo de pacientes con otras comorbilidades}}$

RR= $\frac{0.268}{0.284} = 0.94$

- **Conclusión.**

El riesgo relativo de nefrectomías realizadas en pacientes con pielonefritis crónica es de 0.94. lo que indica que el riesgo es muy similar al de los pacientes con otras comorbilidades, esto significa que la pielonefritis crónica tiene la misma probabilidad de riesgo de ser sometido a una nefrectomía, al igual que las otras comorbilidades que se presentan la población estudiada.

5.8.5.13. Riesgo relativo de pacientes diabéticos con infección de herida operatoria sometidos a una nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos.

Tabla 10. Pacientes con infección de herida operatoria post-nefrectomía.

	Con infección de herida operatoria	**Sin infección de herida operatoria**	**Total**
Diabéticos	3	27	30
No diabéticos	1	47	48
Total	4	74	78

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Riesgo en pacientes diabéticos: $\frac{3}{30} = 0.1$

Riesgo en pacientes no diabéticos: $\frac{1}{48} = 0.020$

RR = $\frac{\text{Riesgo de pacientes con diabetes}}{\text{Riesgo de pacientes sin diabetes}}$

RR= $\frac{0.1}{0.020} = 5$

- **Conclusión**

El riesgo relativo de infección de herida operatoria en pacientes diabéticos fue aproximadamente de 5 veces mayor que en pacientes no diabéticos, esto indica que existe una asociación fuerte entre la diabetes y el desarrollo de complicaciones infecciosas posoperatorias, ya que esta es una de las complicaciones más frecuentes post-nefrectomía.

5.9. TECNICAS DE INVESTIGACIÓN

5.9.1. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

- Lectura
- Resúmenes
- Subrayado
- Notas al margen
- Fichaje

5.9.2. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO

- Observación.
- Fichaje.
- Formulario de recolección de datos.
- Análisis de documentos.

5.10. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION DOCUMENTAL Y CAMPO

5.10.1. DOCUMENTAL/BIBLIOGRAFICO

- Cuadros estadísticos (Gráficas: Barras, Histogramas, Pasteles)

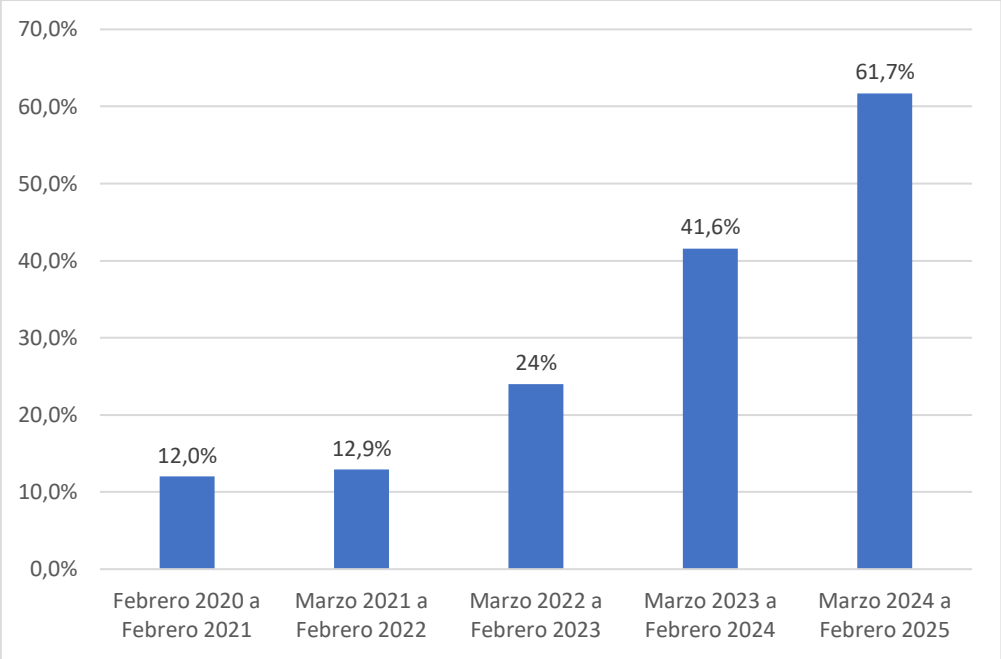
5.10.2. CAMPO

- Ficha de campo
- Libreta de campo
- Equipos de grabación, cámaras, celulares, otros dispositivos

6. MARCO OPERATIVO

6.1. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

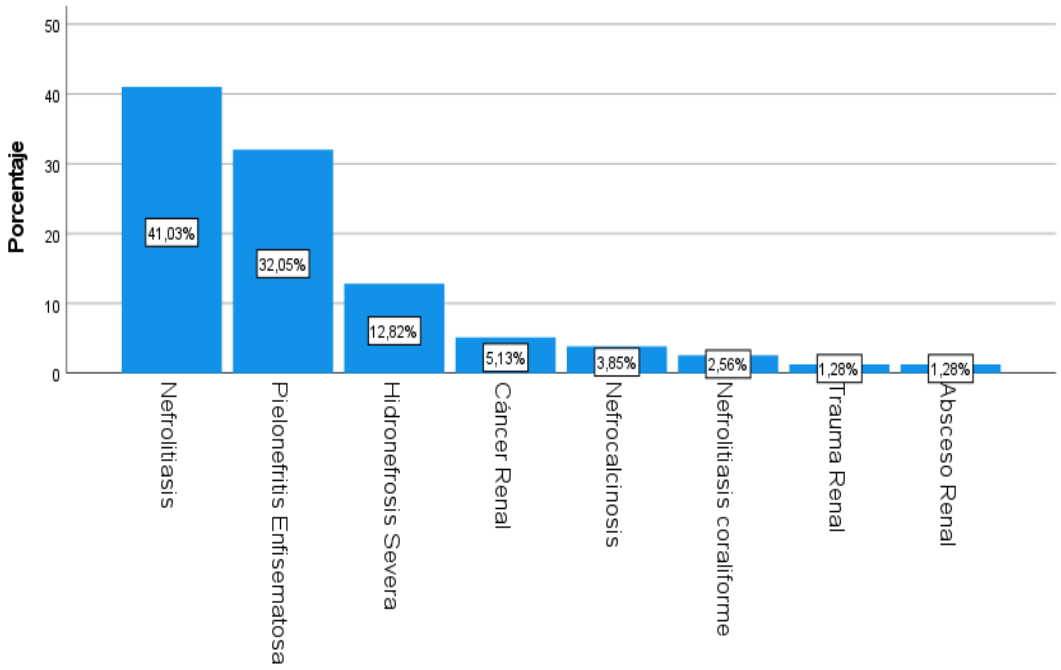
Grafica 1. Prevalencia de pacientes nefrectomizados por año del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025.



Fuente: Elaboración Propia,2025.

Según la gráfica anterior representa la evolución de la prevalencia anual de nefrectomías de febrero 2020 a febrero 2025. En los dos primeros periodos (2020-2021 y 2021-2022), la prevalencia fue baja 12% y 12.9% respectivamente, a partir del tercer periodo (2022-2023), la prevalencia aumento considerablemente, alcanzando un 24%, a partir del cuarto periodo (2023-2024), la prevalencia fue 41.6% y esta alza continúa presentando un pico máximo en el último periodo marzo 2024 a febrero 2025 con un 61.7%. La prueba de chi cuadrado y el análisis de esta grafica evidencia que la prevalencia de nefrectomías ha aumentado en el Hospital Nacional de San Marcos sugiere un aumento real y progresivo de patologías renales graves.

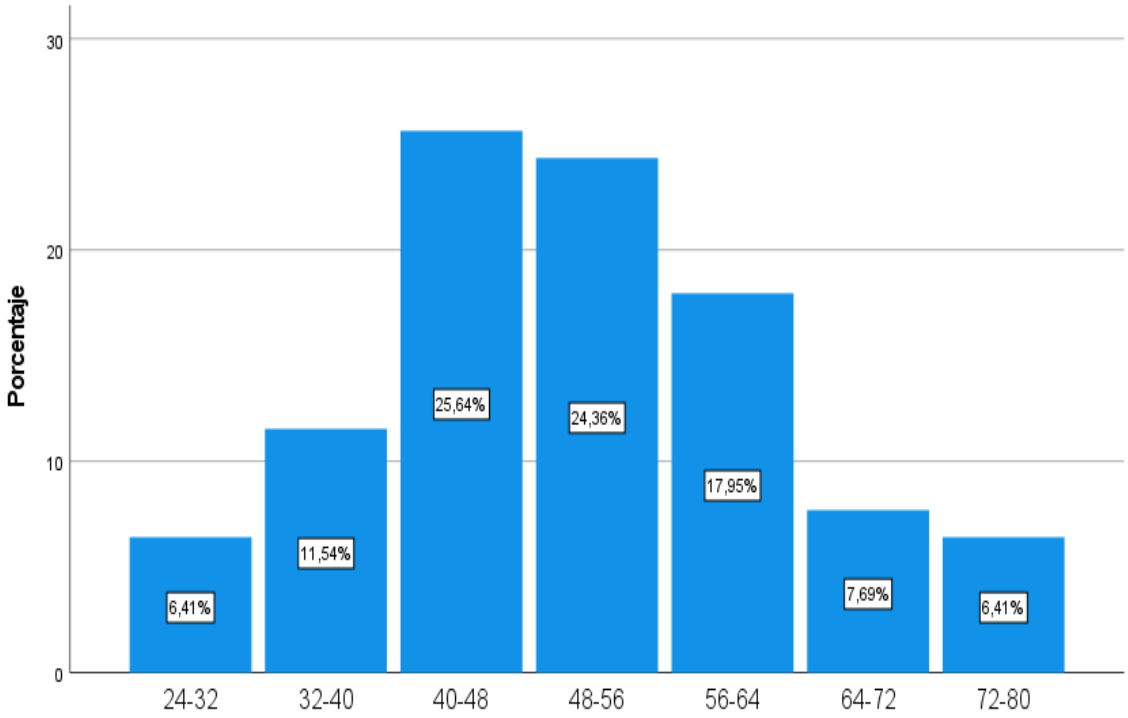
Gráfica 2. Causa más frecuente de nefrectomía del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Según la gráfica anterior dentro de los datos recabados evidenciamos ocho indicaciones en pacientes que fueron sometidos a una nefrectomía, la nefrolitiasis es el principal diagnostico representando el 41.03%, seguido de la pielonefritis enfisematosa teniendo un 32.05%, hidronefrosis severa con un 12.82%, cáncer renal que representa 5.13%, patologías como nefrocalcinosis representa el 3.85%, nefrolitiasis coraliforme 2.56%, trauma renal1.28% y absceso renal 1.28%, el riesgo relativo de pacientes con nefrolitiasis es de 5 veces más probabilidad de ser sometidos a una nefrectomía en comparación al resto de pacientes con enfermedades renales que requieran una intervención.

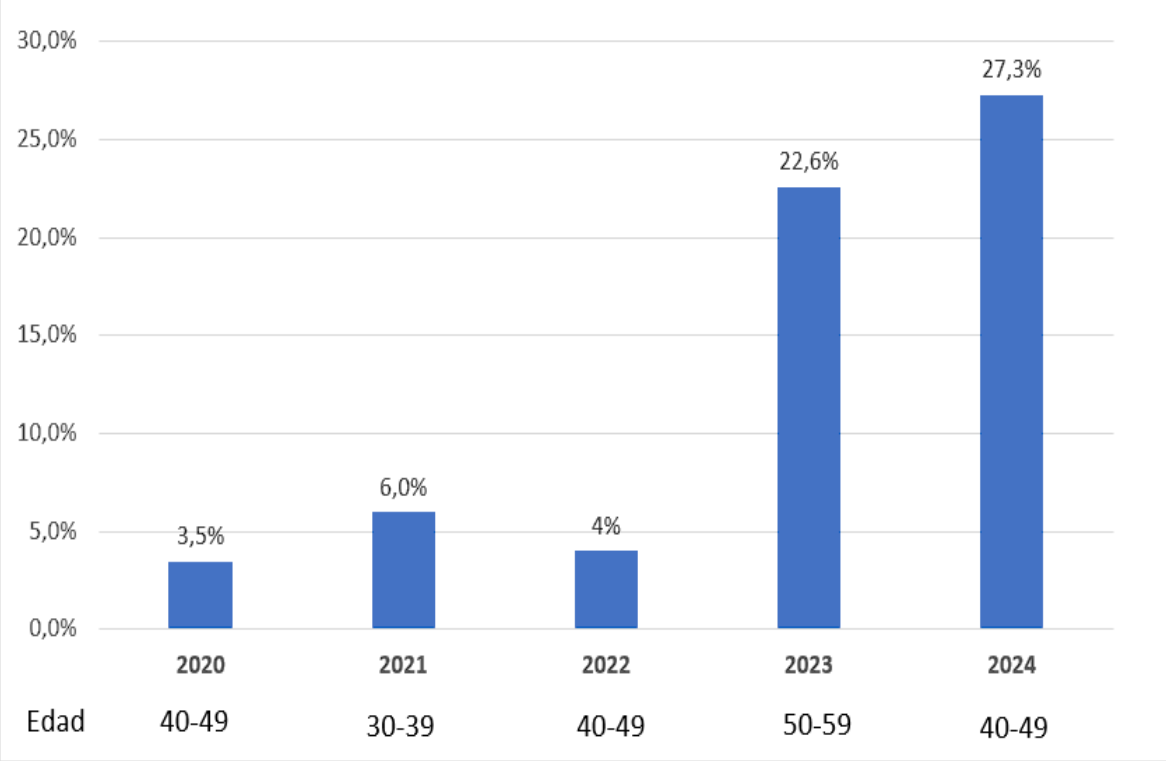
Gráfica 3. **Edad de pacientes nefrectomizados del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025.**



Fuente: Elaboración propia, 2025.

El análisis de la gráfica anterior demuestra la distribución de edades de pacientes que fueron sometidos a una nefrectomía se observa que la mayor número de procedimientos se realizó en el grupo de edad entre 40 a 48 años con un 25.64% seguido de 48 a 56 años con 24.36%, el rango de edad de 56 a 64 años 17.95%, en pacientes entre 64 a 72 con un 7.69% y de 72 a 80 años con un 6.41% así mismo con el otro extremo el cual el grupo de edad 24 a 32 años muestra un 6.41% y de 32 a 40 años representa 11.54%. El riesgo relativo para el grupo etario entre 40 a 48 años que fue sometido a nefrectomía es aproximadamente 1 lo que indica que el riesgo de nefrectomía no es significativamente diferente del resto de edades y existe la misma probabilidad de ser sometidos a una intervención quirúrgica renal.

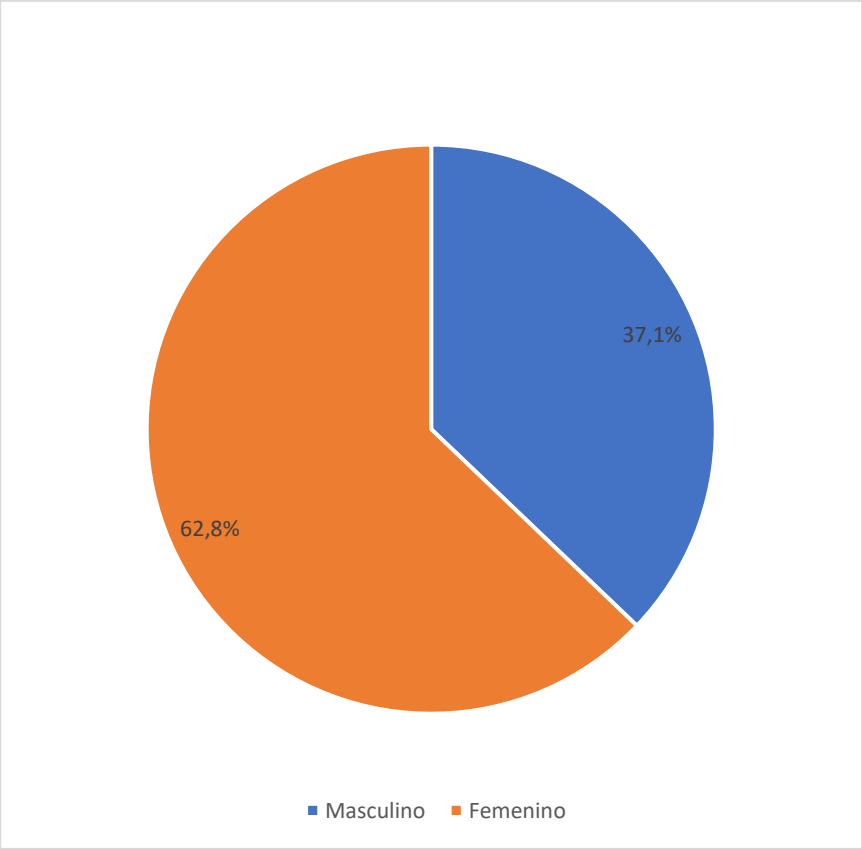
Gráfica 4. **Prevalencia de edad anualmente de pacientes nefrectomizados en el Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025.**



Fuente: Elaboración Propia, 2025.

El análisis de la gráfica anterior según los datos recabados se evidencia que en el año 2020 el grupo de edad más prevalente fue entre 40 a 49 años con una prevalencia del 3.45% y en el año 2021 se evidencia que la mayor prevalencia fue en el rango de edad entre 30 a 39 años con un 5.97%, en el año 2022 se evidencia que el 4% corresponde al grupo de edad 40 a 49 años y en el año 2023 se evidencio un aumento significativo en el rango de edad de 50 a 59 años y en el año 2024 se observó que la edad más prevalente de pacientes nefrectomizados fue entre 40 a 49 años de edad, esto se correlaciona con la gráfica (3), demostrando que en la edad media es más prevalente las patologías renales en nuestro medio que requieren una intervención quirúrgica.

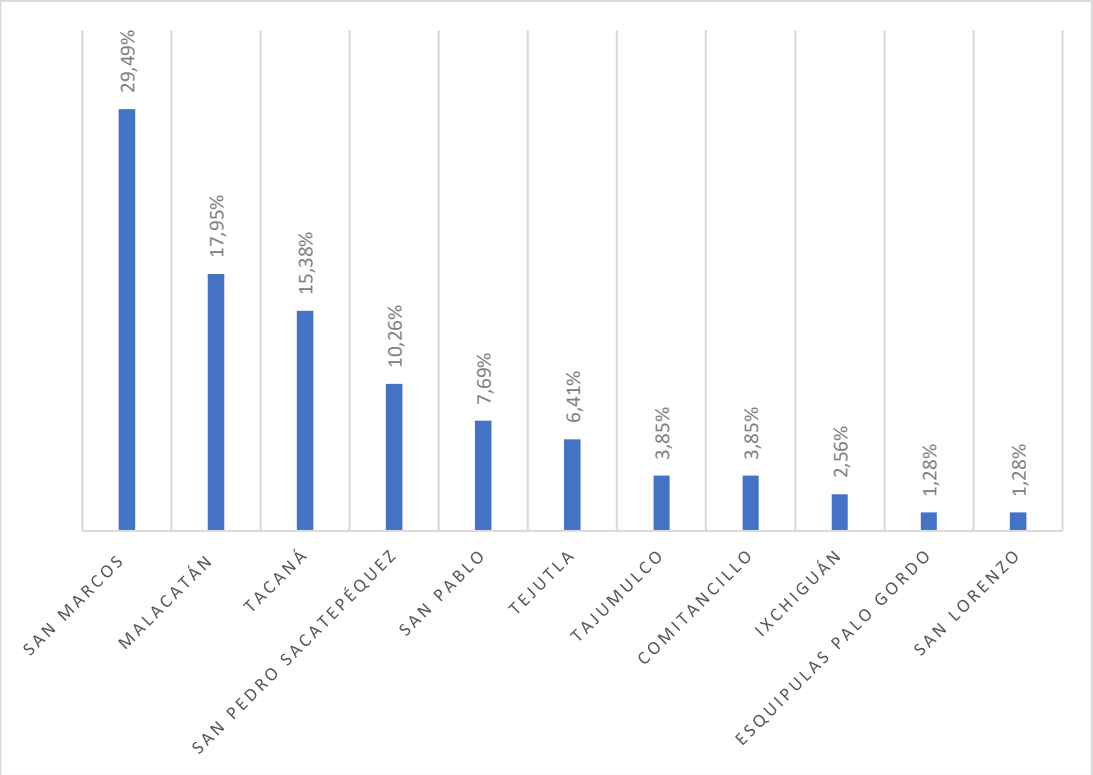
Grafica 5. **Género de pacientes nefrectomizados del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025.**



Fuente: Elaboración propia, 2025.

De acuerdo a los datos de la gráfica anterior se evidencia que el 62.8% de los pacientes nefrectomizados son mujeres el cual equivale a 49 pacientes, los pacientes de género masculino corresponden al 37.1% que representa a 29 pacientes, esto indica una mayor prevalencia o detección de patologías renales en nuestro medio que necesiten esta intervención quirúrgica en el género femenino, el riesgo relativo indica que el género femenino tiene 12% mayor probabilidad que el género masculino de ser sometido a una nefrectomía.

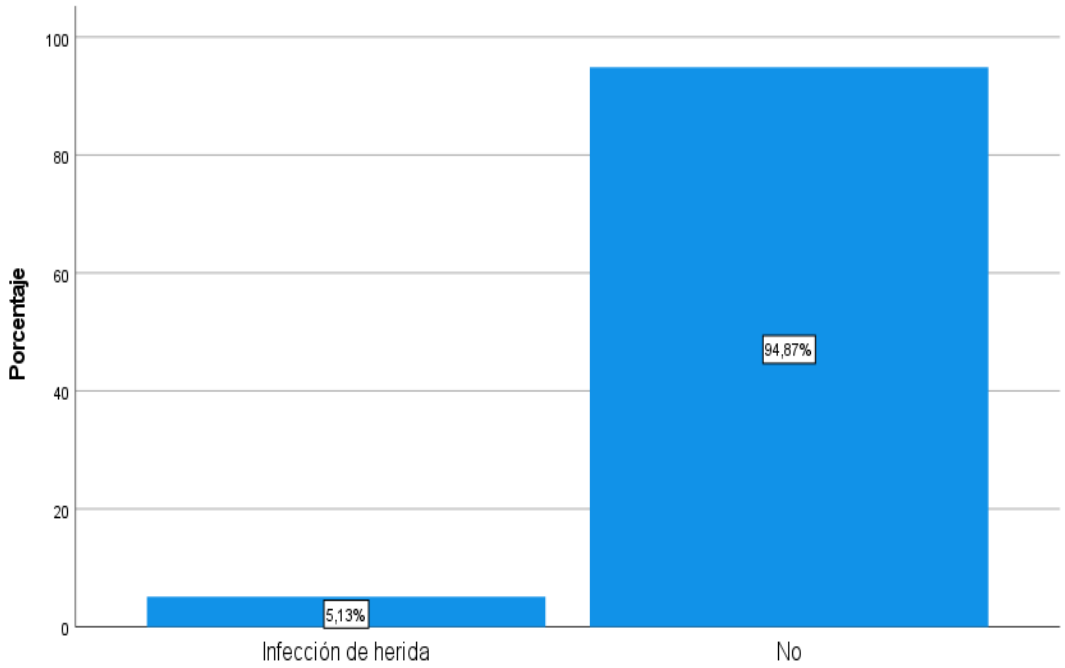
Grafica 6. Procedencia de pacientes nefrectomizados del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Según los datos recabados el municipio con mayor número de pacientes nefrectomizados es San Marcos que contempla el 29.49%, seguido del municipio de Malacatán el cual representa el 17.9% y Tacaná con 15.4%, en contrate los otros municipios presentan una frecuencia notablemente menor como es el caso de San Pedro Sacatepéquez 10.26%, Tejutla 6.41%, Tajumulco 3.85% y San Lorenzo 1.28% y Esquipulas Palo Gordo con 1.28%. El riesgo relativo de pacientes del municipio de San Marcos tiene 44% más de probabilidades de ser sometidos a una nefrectomía por patologías renales en comparación al resto de municipios.

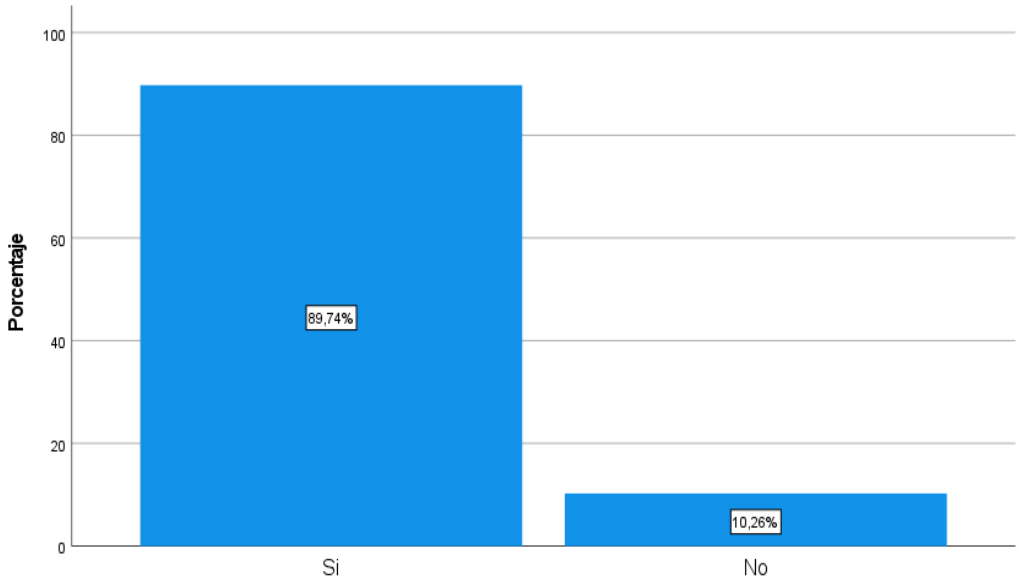
Grafica 7. Complicaciones en pacientes nefrectomizados del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Al analizar los datos obtenidos de pacientes que fueron sometidos nefrectomía podemos evidenciar que la mayoría de los pacientes no tuvieron alguna complicación representando el 94.9%, ahora bien solo el 5.1% presento infecciones de herida operatoria, el riesgo relativo de pacientes con infección de herida operatoria es cinco veces más probable en pacientes con diabetes que en aquellos pacientes que no presentan alguna comorbilidad asociada.

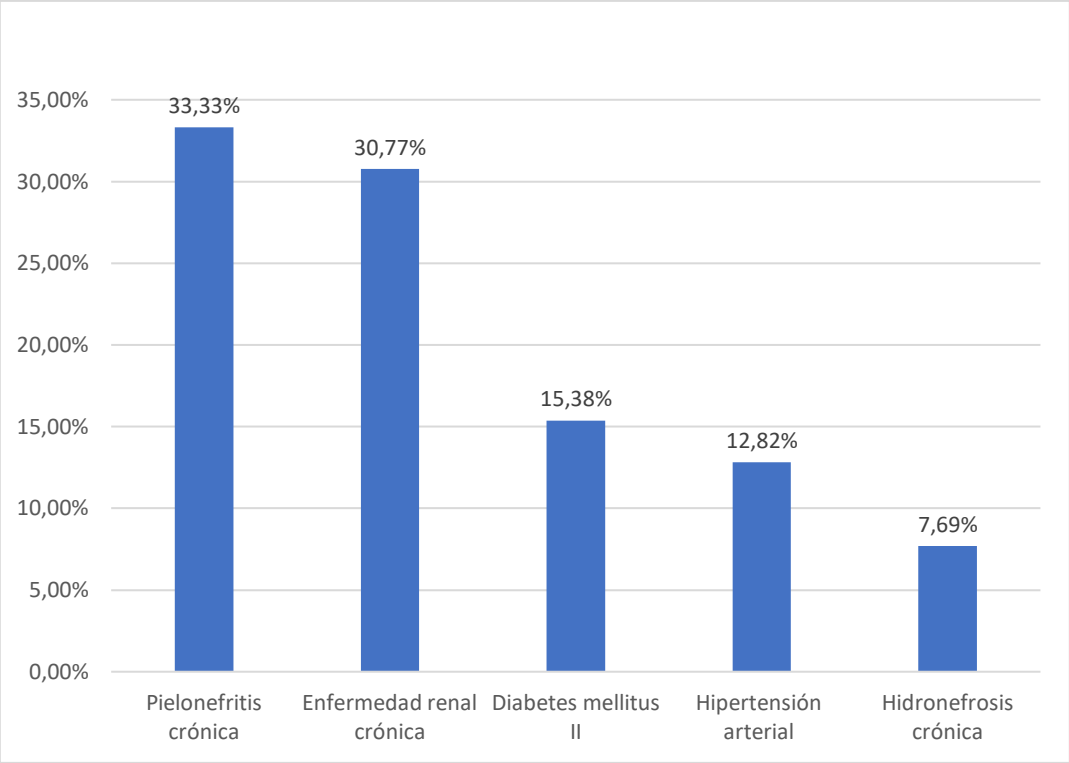
Grafica 8. Comorbilidades en pacientes nefrectomizados del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025.



Fuente: Elaboración propia, 2025

La grafica anterior muestra la proporción de pacientes que fueron sometidos a una nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos durante los años 2020-2025 diferenciando entre ellos que pacientes presentaban comorbilidades y los que no, de acuerdo a los datos obtenidos el 89.74% de los pacientes presentaron al menos una comorbilidad , mientras que el 10.26% no tenían comorbilidades al momento de la cirugía, esta diferencia evidente nos sugiere que la mayor parte de pacientes que requirieron una nefrectomía padecían de enfermedades crónicas.

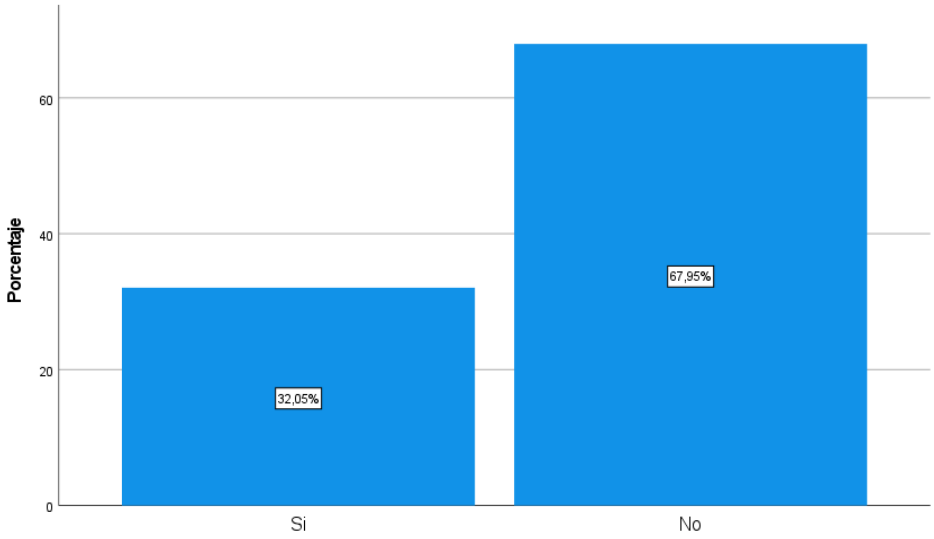
Grafica 9. Comorbilidades más frecuentes de pacientes nefrectomizados del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

El análisis de la gráfica anterior revela que los pacientes con antecedentes de pielonefritis crónica representan el 33.33% de intervenciones quirúrgicas seguido de enfermedad renal con 30.77%, diabetes mellitus con 15.38% seguido de hipertensión arterial con 12.82%, hidronefrosis crónica con un 7.69% quienes influyen o contribuyen a la progresión del deterioro de la función renal como fin último, requiriendo una intervención quirúrgica. El riesgo relativo de pacientes con pielonefritis crónica fue de 0.94, lo que indica que la probabilidad de intervención quirúrgica es similar al de los pacientes con otras comorbilidades.

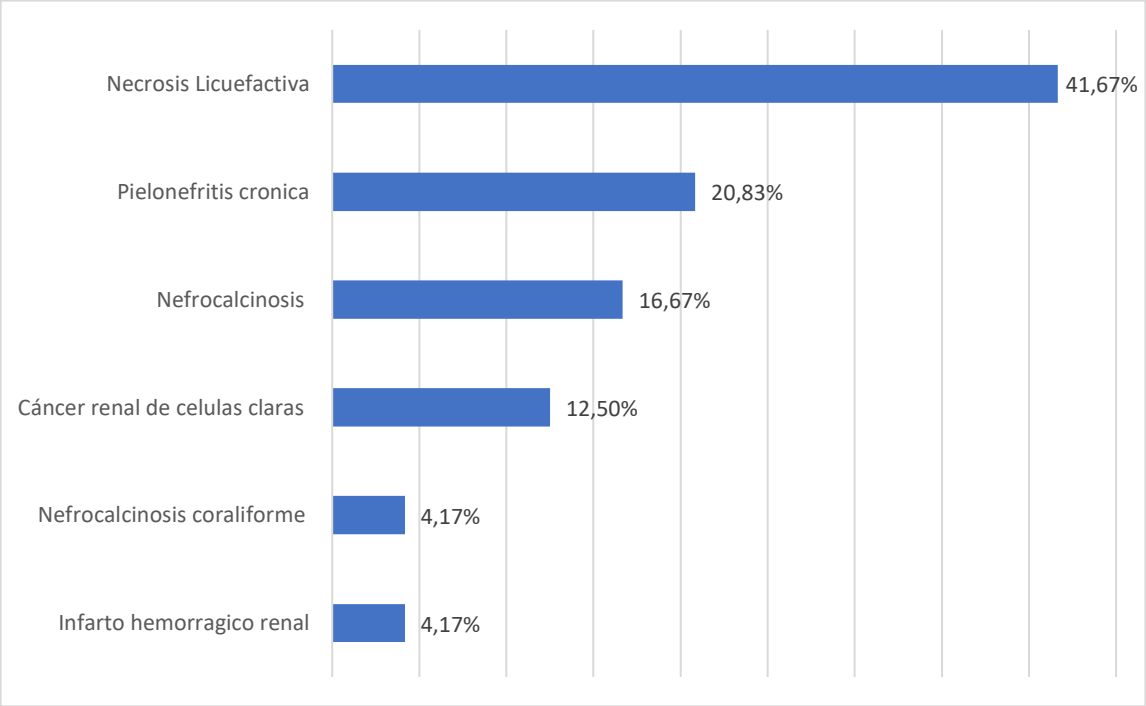
Grafica 10. **Histopatología de pieza quirúrgica del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025.**



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Según la gráfica anterior representa que el 32.05% de los casos de pacientes nefrectomizados en el Hospital Nacional de San Marcos la pieza quirúrgica fue evaluada por el departamento de patología en contraste el 67.9% restante de la población de este estudio no se realizó una evaluación, la gráfica refleja que un tercio de las piezas quirúrgicas fueron evaluadas histopatológicamente esta decisión se basó en que el procedimiento se llevó a cabo en un contexto clínico y quirúrgico claramente benigno, sin hallazgos macroscópicos sugestivos de neoplasias que justifican una investigación histológica adicional.

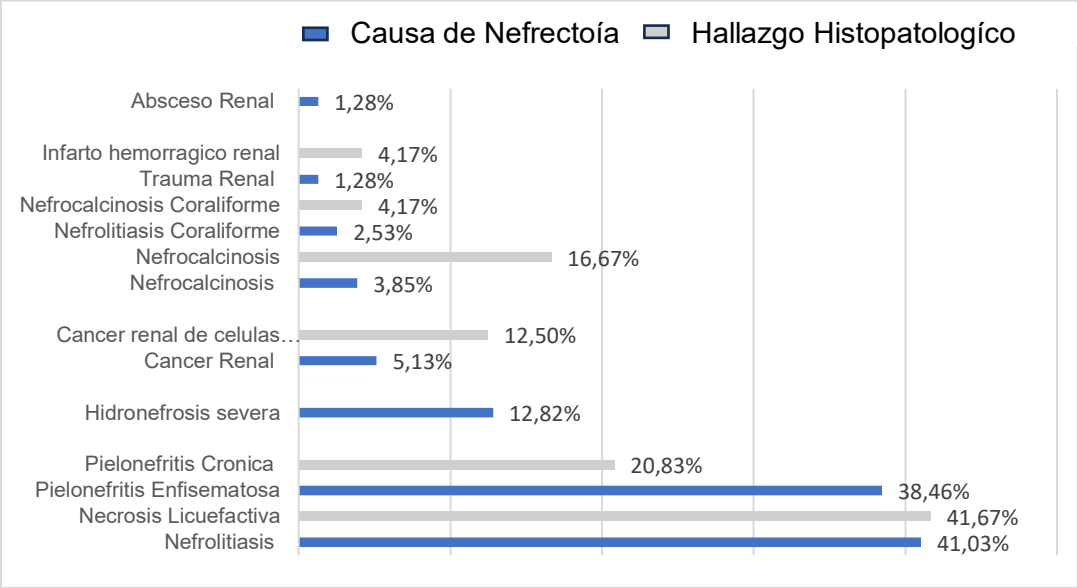
Grafica 11. Hallazgos Histopatológicos de pieza quirúrgica renal post-nefrectomía del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025.



Fuente: Elaboración propia, 2025

La gráfica anterior representa los hallazgos histopatológicos observados en la pieza quirúrgica de pacientes nefrectomizados que fueron enviadas al departamento de patología, el 41.67%, seguido de pielonefritis crónica con un 20.83%, nefrocalcinosis corresponde al 16.67% y el cáncer renal de células claras con 12.50%, nefrocalcinosis coraliforme con un 4.17% e infarto hemorrágico con un 4.17%, demostrando que la indicación de nefrectomía se correlaciona con dichos hallazgos histopatológicos.

Grafica 12. Comparación entre causa más frecuente de nefrectomía y hallazgos histopatológicos del Hospital Nacional de San Marcos de febrero de 2020 a febrero de 2025.



Fuente: Elaboración Propia, 2025.

El análisis de la gráfica anterior se evidencia la comparación entre la causa de nefrectomía y los hallazgos histopatológicos donde se observa que la primera causa de nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos es nefrolitiasis, en contraste los hallazgos histopatológicos el diagnostico con mayor hallazgos fue necrosis licuefactiva, en la segunda causa tenemos la pielonefritis enfisematosa que concuerda con los hallazgos histopatológicos ya que es el segundo diagnostico dado por patología es pielonefritis crónica con un 20.83% ahora bien la tercera causa de nefrectomía se tiene hidronefrosis severa con 12.82%, en hallazgos histopatológicos la nefrocalcinosis con una 16.67% que se relaciona con la quinta causa de nefrectomía.

Siguiendo con las causas se observa cáncer renal con un 5.13% que concuerda con los hallazgos histopatológicos de cáncer renal de células claras con un 12.50%, nefrolitiasis coraliforme con un 2.56% y en hallazgos nefrolitiasis coraliforme con un 4.17%, trauma renal con 1.28% que dentro de los hallazgos histopatológicos reportan infarto hemorrágico renal, cabe mencionar que dentro de las causas se evidencia absceso renal el cual se encuentra incluido su estudio histopatológico con necrosis licuefactiva.

6.2. DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación fue realizado en el Hospital Nacional de San Marcos en pacientes que fueron sometidos a nefrectomía y abarcando el intervalo de años febrero 2020 a febrero 2025, para identificar la prevalencia de dicho procedimiento quirúrgico, la causa más frecuente de nefrectomía, los factores epidemiológicos, las complicaciones post-nefrectomía, las comorbilidades de los pacientes nefrectomizados y los hallazgos histopatológicos que se obtuvieron al estudiar las piezas quirúrgicas.

Se describe que los datos obtenidos de nefrectomías realizadas en el Hospital Nacional de San Marcos de los años 2020 a 2022 se observó que la prevalencia es muy similar teniendo 12%, 12.9% y 24% respectivamente, se puede atribuir que la prevalencia estos años se mantuvo tomando en cuenta el impacto de la pandemia COVID-19 ya que durante este periodo se redujo drásticamente la actividad quirúrgica electiva globalmente y San Marcos no fue la excepción.

Los años siguientes la prevalencia fue aumentando en febrero 2023 a febrero 2024 se presentó con un 41.6% y en marzo 2024 a febrero 2025 con un 61.7% esto demuestra que existe una tendencia ascendente, se puede correlacionar con estudios realizados en América Latina o el sur de Asia donde se documentó que las tasas de nefrectomías son elevadas[34,35], muchas de estas por diagnósticos tardíos o falta de tecnología mínimamente invasiva, se realizó la prueba estadística de Chi-cuadrada en base a la prevalencia de nefrectomías el cual concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa en la distribución de nefrectomías entre los años es decir que la prevalencia ha cambiado de forma no aleatoria y ha aumentado significativamente.

Estudios realizados en Europa se ha identificado que la tasa de nefrectomías realizadas ha disminuido considerablemente [36], esto se debe a un desarrollo tecnológico más avanzado para la detección temprana de patologías renal y las estrategias de manejo conservador con intervenciones quirúrgicas parciales o laparoscópicas asistidas por robot que permiten preservar la función renal del paciente.

La situación de la prevalencia de pacientes nefrectomizados del Hospital Nacional de San Marcos, nos ayuda a entender que el acceso a salud renal especializada, el diagnóstico temprano y la utilización de tecnología beneficia drásticamente para la prevención y evita las complicaciones que desatan la necesidad de una intervención quirúrgica para la extirpación del órgano afectado, como sucede en países desarrollados donde hay una preferencia creciente por cirugías conservadoras y diagnósticos precoces donde la prevalencia ha disminuido considerablemente.

La causa más frecuente de nefrectomías en El Hospital Nacional De San Marcos es la nefrolitiasis con un 41.03% pielonefritis enfisematosa con 32.05% , hidronefrosis severa con 12.82% cáncer renal 5.13% nefrocalcinosis 3.85% nefrocalcinosis coraliforme 2.56% trauma renal 1.28% absceso renal 1.28%; en un estudio realizado en la india indica que las más comunes incluyen tumores renales (carcinoma de células renales), cálculos renales, infecciones como pielonefritis, traumatismos [37] , esto demuestra que este estudio es muy similar con las causas de este estudio en el Hospital Nacional de San Marcos.

El análisis del riesgo relativo (RR), según la causa más frecuente de nefrectomías evidencio que los pacientes con nefrolitiasis tienen una probabilidad significativamente mayor en comparación a otras causas de dicha intervención quirúrgica, los pacientes con nefrolitiasis tienen cinco veces el riesgo de ser sometidos a una nefrectomía.

Un estudio realizado en el Hospital General de México ha demostrado que las causas infecciosas y las complicaciones por litiasis renal siguen siendo motivo frecuente de esta intervención quirúrgica [38], especialmente en zonas con acceso limitado a diagnósticos por imágenes. Esto coincide con los resultados obtenidos en el Hospital Nacional de San Marcos según lo que se observó en la gráfica 2, cabe mencionar que las causas de nefrectomía están estrechamente relacionadas con el grado de acceso a atención primaria, detección temprana y la disponibilidad del recurso humano para el tratamiento oportuno, ya que comúnmente se suelen detectar las patologías renales en fases avanzadas y requieran una nefrectomía total.

Se determino que dentro de los datos epidemiológicos de los pacientes sometidos a una nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos, la edad más prevalente está en el rango de edad entre 40 a 49 años con un 25.64% este análisis fue clave para identificar los grupos etarios más afectados por patologías renales severas que requiere una intervención quirúrgica, estudios realizados en el Hospital Nacional de México se ha documentados que la mayoría de las nefrectomías realizadas se llevan a cabo en personas de 46 años de edad [38], la gráfica demuestra un patrón similar, con picos en grupos mayores de 40 a 48 años y se observa que esta alineada con esta tendencia.

El riesgo relativo de la edad de pacientes nefrectomizados es de aproximadamente 1 lo que nos indica que el riesgo de nefrectomía en el grupo etario entre 40-48 años no es significativamente mayor o menor en comparación a los otros grupos etarios, es decir, que existe la misma probabilidad que se realice una nefrectomía en cualquier grupo etario, con alguna patología renal quirúrgica.

Los datos locales del Hospital Nacional de San Marcos reflejan una prevalencia anual alineada con otros estudios realizados a nivel mundial un estudio multicéntrico realizado en América Latina, revelo que el grupo de edad entre 40 a 59 años contra la mayoría de procedimientos [39] . Sin embargo, el pico observado en pacientes de 30 a 39 años en el año 2021 puede estar relacionado con una particularidad en nuestro medio como nefropatías adquiridas tempranamente o causas traumáticas o infecciosas en nuestra población.

Otro aspecto importante que hay que tomar en cuenta es el riesgo quirúrgico que es mucho mayor en pacientes de mayor edad, las cuales están muy asociadas con las comorbilidades que los pacientes presentan, esto puede relacionar el por qué los pacientes adultos jóvenes son sometidos a una nefrectomía, también nos indica que las patologías renales pueden presentarse en mayor medida en edades tempranas en nuestra región.

En cuanto al género de pacientes sometidos a nefrectomía la mayor prevalencia se da en el femenino en el Hospital Nacional de San Marcos observamos una distribución total mente diferente a estudios realizados en otros países como México donde la mayor prevalencia de procedimientos quirúrgicos es en el género

masculino [38], esto asociado a factores de riesgo más comunes en varón como el tabaquismo, hipertensión, obesidad.

Un estudio realizado México en el año 2010 al 2016 presento que el 58.6% de las nefrectomías fueron realizadas en el género femenino [38], existe una relación significativa en el restudio realizado en el Hospital de San Marcos el cual se evidencia que el género femenino fue el de mayor prevalencia en los últimos 5 años esto puede deberse a al riesgo de ser más propensas a padecer infecciones urinarias recurrentes que pueden evolucionar a pielonefritis crónica, una de las causas importantes de nefrectomía en áreas de baja cobertura sanitaria.

El lugar de origen representa la distribución geográfica de los pacientes que se sometieron a una nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos, el lugar de origen con mayor número de casos de pacientes sometidos a dicho procedimiento quirúrgico fue el municipio de San Marcos con un 29.49% esto nos indica que la mayor parte de pacientes es del casco urbano esto se debe a una mayor concentración poblacional, así como también a un mayor acceso al hospital.

Malacatán es el segundo lugar de origen con mayor población que ha sido nefrectomizado con un 17.95% , esto se relación a estudios realizados en la India en donde ha existido un aumento de casos de litiasis renal por altas temperaturas , deshidratación, trabajo físico extenuante como la agricultura, ya que estos factores contribuyen en gran medida la formación de cálculos renales en un 30-40% [40],los cuales de no ser tratados causan daño renal y la necesidad de una nefrectomía, tenemos que en Tacaná representa el 15.4% esto puede deberse a que es uno de los lugares con mayor densidad poblacional así también con mayor actividad agrícola intensa y exposición prolongada al calor.

Dentro de los otros municipios representan menor frecuencia como San Pedro Sacatepéquez con 10.26% Tejutla con 6.41% Tajumulco 3.85% San Lorenzo 1.28% y Esquipulas Palo Gordo con 1.28% lo que sugiere que el clima y el tipo de actividad agrícola podría influir o cumplir un papel importante en el desarrollo de enfermedades renales. El riesgo relativo de que pacientes del municipio de San Marcos sean sometidos a una nefrectomía en comparación a otros municipios se

obtuvo que los pacientes originarios de dicho municipio representan una probabilidad del 44% en comparación a los pacientes originarios de otros municipios.

Las complicaciones post-nefrectomía incluyen infección de sitio quirúrgico, sangrado posoperatorio, fistulas urinarias, lesión de órganos adyacentes y complicaciones respiratorias, en el Hospital Nacional de San Marcos según los datos obtenidos de los pacientes sometidos a dicho procedimiento quirúrgico se observó que la infección de la herida operatoria fue la complicación que más se presentó con un 5.13% en contraste el 94.87% de pacientes no presentaron complicaciones, estos resultados son alentadores ya que sugieren un manejo posoperatorio adecuado, comparando estos resultados con estudios que se han realizado en el Hospital General de México que reportan que la infección de herida corresponde a un 37.9%.[38]

En un estudio sobre las complicaciones en el procedimiento y post-nefrectomía encontró que dentro de las complicaciones identificadas incluyeron eventos hemorrágicos, complicaciones infecciosas, alteraciones de la función renal y desarrollo de fistulas [41] , sin embargo, en nuestro medio no es el caso ya que la única complicación es infección de herida operatoria y es baja representando un 5.13%.

Los pacientes de este estudio que fueron sometidos a una nefrectomía en el Hospital Nacional de San Marcos según los datos obtenidos se evidencio que un 89.74% presentaron al menos una comorbilidad, mientras que el 10.26% no presentaban. La comorbilidad que tuvo el mayor porcentaje en este estudio fue la pielonefritis crónica representa un 33.33% siendo la principal comorbilidad, seguido por enfermedad renal crónica con un 30.77%

Un estudio realizado en pacientes nefrectomizados en Colombia reportaron que el de pacientes presentaban un 35.7% con hipertensión arterial, falla renal crónica 38.6% y el 57.1% tenían diagnóstico de atrofia renal [42] , sin embargo el repunte en nuestra región radica en pacientes con infecciones crónicas y enfermedad renal crónica y varia drásticamente ya que en el estudio realizado en el Hospital de San Marcos la hipertensión arterial representa 12.82% y diabetes mellitus con

15.38% y además otra de las comorbilidades que se evidencia en nuestro medio es la hidronefrosis severa con un 7.69%.

Estas condiciones de cada uno de los pacientes aumentan significativamente el riesgo quirúrgico, los pacientes con diabetes mellitus tienen una alta probabilidad de infecciones posoperatorias mientras que los pacientes con hipertensión arterial tienen a presentar crisis intraoperatorias o sangrado excesivo si no son controlados de forma adecuada, con contraste como en países con sistemas de salud preventivos fuertes como en países Escandinavos (Suecia, Noruega, Dinamarca) o Canadá, las comorbilidades suelen estar mejor controladas [43], en cambio en nuestro medio donde los pacientes no tienen un adecuado apego al tratamiento y sumado a esto un sistema de salud deficiente los pacientes desarrollan dichas comorbilidades y avanzan a etapas muy delicadas poniendo en peligro su vida.

El riesgo relativo de nefrectomías realizadas en pacientes con pielonefritis crónica es de 0.94. lo que indica que el riesgo es muy similar al de los pacientes con otras comorbilidades, esto significa que la pielonefritis crónica tiene la misma probabilidad de riesgo de ser sometido a una nefrectomía, al igual que las otras comorbilidades que se presentan la población estudiada.

Las piezas quirúrgicas obtenidas en pacientes que fueron sometidos a una nefrectomía se enviaron al departamento de patología, de acuerdo a los datos el 32.05% que casos fueron enviados a este departamento y el 67.95% no se efectuó dicha evaluación, esta decisión se basó en que el procedimiento se llevó a cabo en un contexto clínico y quirúrgico claramente benigno, donde no se observaron hallazgos macroscópicos sugestivos de neoplasia que justificaran una investigación adicional, este patrón sugiere que la indicación para enviar la muestra a patología fue selectiva y guiada por criterios clínicos e intraoperatorios, en comparación con estudios comparativo entre Estados Unidos y Corea del Sur los hallazgos histopatológico post-nefrectomía se realiza con un porcentaje cercano al 100%.[44]

Otro estudio realizado en India mostro que hasta el 35% de nefrectomías realizadas en hospitales públicos revelaron procesos inflamatorios crónicos [45], lo cual se asemeja a lo reportado en mi estudio donde se evidencio hallazgos histopatológicos de pielonefritis crónica, esta realidad puede ser indicativa de

diagnósticos tardíos o falta de apego al tratamiento por parte de los pacientes lo que lleva a complicaciones. Este estudio ofrece un panorama del perfil patológico renal de nuestra región destacando procesos inflamatorios, ocupativos e infecciosos más frecuentes como hallazgos histopatológicos más frecuentes encontrados.

La comparación entre las causas o indicaciones quirúrgicas y los hallazgos histopatológicos existe una correlación directa notando que existe una alta frecuencia de nefrolitiasis y pielonefritis enfisematosa como causas clínicas que se relacionan con los hallazgos de necrosis licuefactiva y pielonefritis enfisematosa y nefrocalcinosis , lo que nos indica que los cuadros infecciosos graves y obstructivos como los cálculos renales conducen a un daño tisular o renal muy significativo si no es tratado oportunamente, también se observa que los diagnósticos de cáncer renal se acoplan a los hallazgos histopatológicos que correspondieron a cáncer renal de células claras.

A pesar de que el cáncer renal es una de las principales patologías que tienen como indicación una nefrectomía en nuestra región es bajo el porcentaje, en comparación a un estudio realizado en el hospital de Argentina que representa un 85% de nefrectomías [46], en el Hospital de San Marcos existe un predominante aumento de enfermedades renales graves principalmente causas como infecciones graves, obstrucciones urinarias crónicas e inflamatorias, lo que se refleja con los hallazgos histopatológicos en comparación a estudios a nivel mundial donde las neoplasias renales ocupan un mayor porcentaje de indicaciones de nefrectomía.

6.3. ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION

La investigación fue realizada en el Hospital Nacional de San Marcos con el apoyo de las autoridades del comité de docencia e investigación, así como también del personal administrativo y el área de estadística los cuales dieron acceso a dicha información recabada, cabe mencionar que la información sobre los datos presentados en este estudio no fue alterada por lo que los datos tabulados son verídicos y ofreciéndole y garantizando la privacidad de estos a los pacientes.

Esta investigación fue revisada y aprobada por la comisión de trabajos de graduación del Centro Universitario de San Marcos por lo que cumple con el normativo y regulaciones de la normativa de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

6.4. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de nefrectomías en el Hospital Nacional de San Marcos aumentó de forma significativa de febrero de 2020 y febrero de 2025, alcanzando 30.44%. La prueba de chi-cuadrado confirmo una diferencia estadísticamente significativa en la distribución anual, evidenciando un incremento sostenido y no aleatorio en los últimos cinco años.

2. La causa más frecuente de nefrectomías en el Hospital Nacional de San Marcos fue la nefrolitiasis, con un riesgo relativo de 5.41, es decir, los pacientes con nefrolitiasis tienen cinco veces más riesgo de ser sometidos a una nefrectomía.

3. Los factores epidemiológicos de pacientes sometidos a nefrectomía, el perfil epidemiológico de estos fueron, el género femenino, con un riesgo relativo de 1.12, lo que indica una probabilidad 12% mayor a requerir nefrectomía al tener una patología renal frente al género masculino, edades entre 40 a 48 años, con un riesgo relativo fue de 1, indicando una probabilidad similar en los otros grupos de edad, además, originarios del municipio de San Marcos, que presentan un riesgo relativo de 1.44, es decir, tienen una probabilidad 44% mayor de ser sometidos a una cirugía renal en comparación a pacientes de otros municipios.

4. Las complicaciones post-nefrectomía se presentó un 5.13% en infecciones de herida operatoria los cuales tres son diabéticos y uno no, el riesgo relativo de infección de herida operatoria para pacientes diabéticos es cinco veces más en comparación a pacientes que no tienen dicha patología.

5. Las comorbilidades con mayor frecuencia fueron, Pielonefritis crónica, Enfermedad renal crónica, Diabetes mellitus II, Hipertensión Arterial, Hidronefrosis crónica, el riesgo relativo para pacientes con pielonefritis crónica fue de 0.94, lo que indica que la probabilidad de ser sometidos a una nefrectomía es similar a la de pacientes con otra comorbilidad, sin evidencia de un riesgo significativamente mayor o menor.

6. Los hallazgos patológicos más frecuentes fueron; Necrosis Licuefactiva, Pielonefritis Crónica, Nefrocalcinosis, Cáncer Renal De Células Claras, Nefrocalcinosis Coraliforme, E Infarto Hemorrágico Renal.

6.5. RECOMENDACIONES

1. Al Lector: Instar a la investigación sobre enfermedades urológicas o renales a médicos tesistas.

2. A Centros de Salud: Promover campañas o charlas educacionales sobre prevención de enfermedades renales especialmente en los municipios como San Marcos, Malacatán y Tacana, enfocadas hidratación e higiene urinaria.

3. A Médicos Especialistas: Remitir las piezas quirúrgicas al departamento de patología para su respectiva evaluación histopatológica completa garantizando que no exista un proceso maligno que aumente el riesgo de mortalidad en el paciente.

4. A Médicos: Fortalecer el diagnóstico mediante estudios de imagen para detección de enfermedades renales tales como nefrolitiasis o pielonefritis enfisematosa.

5. A Médicos: Fomentar a pacientes con comorbilidades como pielonefritis, diabetes mellitus e hipertensión arterial, enfermedad renal, a tener un adecuado apego a tratamientos establecidos para evitar complicaciones que lleven a una nefrectomía.

6. Al Hospital Nacional de San Marcos: Establecer programas de monitoreo y seguimiento a pacientes monorrenos con estudios de función renal, para evitar complicaciones futuras.

6.6. PRESUPUESTO

Tabla 11. Presupuesto de Actividades del Protocolo de Investigación

	ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO/UNIDAD	TOTAL
1	Hojas de papel bond	3	Resmas	Q. 35.00	Q. 105.00
2	Impresiones	4	Informe	Q. 50.00	Q. 200.00
3	Folder y Gancho	20	Material	Q. 2.50	Q. 50.00
4	Internet	5	Red	Q. 120.00	Q. 600.00
5	Pasaje	20	Viaje	Q. 4.00	Q. 80.00
6	Refacciones	20	Insumo	Q. 10.00	Q. 200.00
TOTAL					Q. 1,235.00

Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Tabla 12. Estimación de gastos hospitalarios por nefrectomía

FACTORES	COSTO
Honorarios Médicos	
Cirujano (Urólogo)	Q. 5,000.00 - 8,000.00
Anestesiólogo	Q. 2,000.00 - 3,500.00
Instrumentista	Q. 1,000.00 - 2,000.00
Enfermería Pre y Postoperatorio	Q. 500.00 - 1,000.00
Costos Hospitalarios	
Uso de quirófano	Q. 2,500.00 - 5,000.00
Estancia hospitalaria	Q. 300.00 - 600.00
Sala de recuperación	Q. 1,00.00 - 2,000.00
Materiales y suministros quirúrgicos	
Bisturí y materiales de corte	Q. 500.00 - 1,000.00
Pinzas, Tijeras y otros instrumentos quirúrgicos	Q. 1,00.00 - 1,500.00
Gasas, Apósitos y vendajes	Q. 200.00 - 500.00
Catéteres y drenajes	Q. 300.00 - 500.00
Antisépticos y desinfectantes	Q. 100.00 - 300.00
Material para sellado (si requiere hemostasia especial)	Q. 300.00 - 600.00
Medicamentos	
Anestesia general	Q. 500.00 - 1,000.00
Antibióticos postoperatorios	Q. 200.00 - 400.00
Analgésicos y antiinflamatorios postquirúrgicos	Q. 200.00 - 300.00

Medicación para control de la presión arterial (si es necesario)	Q. 150.00 - 300.00
Pruebas Diagnósticas Previas	
Exámenes de sangre y pruebas preoperatorias	Q. 500.00 - 1,000.00
Ecografía o Tomografía previa	Q. 1,500.00 - 2,500.00
Otros costos	
Equipo de anestesia	Q. 500.00 - 1,000.00
Consultas médicas previas o seguimiento postoperatorio	Q. 500.00 - 1,000.00
Estimación Total Mínimo (Aproximada)	**Q. 14,250.00**
Estimación Total Máximo (Aproximada)	**Q. 28,500.00**

Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Nota adicional:

Los costos pueden estar sujetos a cambios, dependiendo de la condición clínica del paciente y medicamentos adicionales a administrar.

6.7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 13. Cronograma de Actividades de informe final de Investigación

Actividades	AÑO 2024 - 2025																
	Marzo	Abril	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio	Julio
Elección de tema	■																
Elaboración de punto de tesis	■																
Presentación de punto de tesis		■															
Revisión de punto de tesis			■														
Solicitud de aprobación de punto de tesis a COTRAG				■													
Aprobación de punto de tesis					■												
Asignación de revisor					■												
Elaboración de protocolo de investigación						■											
Presentación de plan de protocolo de investigación							■										
Solicitud de seminario I							■										
Seminario I							■										
Trabajo de campo								■	■	■	■	■					
Elaboración de protocolo													■				
Solicitud de seminario II														■			
Seminario II															■		
Entrega de informe final																■	
Examen publico																	■

Fuente: Elaboración Propia, 2025.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍCAS

1. Durand M,TB,MK,CD,&A. EMC-Urología. [Online].; 2018 [cited 2024 Septiembre 18. Available from: 10.1016/s1761-3310(17)87907-x.

2. Mayoclinic. Mayoclinic. [Online].; 2023 [cited 2024 septiembre 18. Available from: https://www.mayoclinic.org/es/tests-procedures/nephrectomy/about/pac-20385165.

3. Pérez Albacete M TRJLCP. ELSEIVER. [Online].; 2008 [cited 2024 Septiembre 18. Available from: https://www.elsevier.es/es-revista-actas-urologicas-espanolas-292-articulo-desarrollo-nefrectomia-durante-el-siglo-13143544.

4. Castillo. DRF. Asociación Guatemalteca de Urología. [Online].; 2023 [cited 2024 septiembre 18. Available from: https://www.agu.com.gt/es/historia-urologos-guatemala.html.

5. Jerome P R. UpToDate. [Online].; 2024 [cited 2024 septiembre 18. Available from: https://www.uptodate.com/contents/definitive-surgical-management-of-renal-cell-carcinoma?search=nefrectomia%20radical&source=search_result&selectedTitle=1%7E20&usage_type=default&display_rank=1.

6. Torres A. KEN HUB. [Online].; 2023 [cited 2024 Septiembre 18. Available from: https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/anatomia-de-los-rinones.

7. Guzman M. KEN HUB Sistema Urinario. [Online].; 2023 [cited 2024 Septiembre 17. Available from: https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/sistema-urinario.

8. Magallanes Gamboa JO. ELSEVIER CISTITIS Y PIELONEFRITIS ENFISEMATOSA. [Online].; 2021 [cited 2024 septiembre 18. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0211139X21001189.

9. Caviedes G. Cistitis y pielonefritis enfisematosa en paciente no diabetico Rev. colomb.radiol. [Online].; 2019 [cited 2024 septiembre 18. Available from: https://doi.org/10.53903/01212095.92.

10. Juan Pablo LV. Cáncer Renal Rev. Guatem. Uro. [Online].; 2018 [cited 2024 septiembre 18. Available from: https://revistaguatemaltecadeurologia.com/index.php/revista/article/view/78.

11. García García PM. Litiasis renal Nefrología al día. [Online].; 2023 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://nefrologiaaldia.org/es-articulo-litiasis-renal-242.

12. Muñoz Lumbreras EG. Pielonefritis enfisematosa. Revisión de la fisiopatología y tratamiento. Rev. mex. urol. [Online].; 2019 [cited 2024 septiembre 19. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-40852019000100004&lng=es.

13. Quintana Álvarez R. Surgical management of horseshoe kidney tumors. [Online].; 2021 [cited 2024 septiembre 19. Available from: 10.1016/j.acuroe.2021.06.005.

14. Sorokin I. Tratamiento médico para la nefrolitiasis J Urol. Asiatíco. [Online].; 2018 [cited 2024 septiembre 19. Available from: 10.1016/j.ajur.2018.08.005.

15. Gozalez R, López L, Rivera V. Urolitiasis: Articulo de revisión. Ciencia latina Rev. cientifica multidiciplinar. [Online].; 2023 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4585.

16. Kent Turley R. UCS San Diego Health Tratamiento cálculos renales. [Online].; 2022 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://myhealth.ucsd.edu/Spanish/RelatedItems/3,84728.

17. Polanco Pujol L, Herranz Amo J. Actas Urológicas Españolas, Evaluacion de los patrones de recurrencia tras nefrectomía por cáncer renal. [Online].; 2020 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://doi.org/10.1016/j.acuro.2020.03.002.

18. M. Preminger G. UpToDateTratamiento quirúrgico de cálculos renales y ureterales. [Online].; 2024 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://www.uptodate.com/contents/kidney-stones-in-adults-surgical-management-of-kidney-and-ureteral-stones?search=urolitiasis&source=search_result&selectedTitle=3%7E150&usage_type=default&display_rank=3#H2639051770.

19. Susaeta R, Benavente D, Marchant F. ELSEVIER Diagnóstico y manejo de litiases renal en adultos y niños. [Online].; 208 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0716864018300270.

20. Rufián Martínez BM, Rubio Gómez MdR, Rojas Álvarez. Nefrectomia conceptos generales y cuidados enfermos. [Online].; 2018 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/nefrectomia-conceptos-generales-cuidados-enfermeros/#:~:text=Es%20indispensable%20conseguir%20una%20adecuada%20relaci%C3%B3n%20terap%C3%A9utica%20con.

21. Moya Ruíz MA. SCIELO Estudio del estado emocional de los pacientes. [Online].; 2018 [cited 2024 septiembre 19. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842017000100007&lng=es.

22. Campos Sañudo JA, Ballesto DR, Zubillaga Guerrero S, Rodríguez San Juan JC, Monje Millas J. Impacto de la nefrectomía radical en la función renal y factores pronósticos de eventos cardiovasculares adversos. [Online].; 2020 [cited 2024 Septiembre 19. Available from: https://www.elsevier.es/es-revista-actas-urologicas-espanolas-292-articulo-impacto-nefrectomia-radical-funcion-renal-S0210480620300474#:~:text=Tras%20nefrectom%C3%ADa%20se%20produce%20un.

23. kwei I. Kwei I. Departamento de San Marcos, Guatemala. [Online].; 2024 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/departamento-san-marcos-guatemala/.

24. Xumak.eGuate. Guate.com. [Online].; 2010 [cited 2024 septiembre 19. Available from: http://www.eguate.com/site/es/historia/departamental/san_marcos.html.

25. wikiwand. Wikiwand departamento de san marcos. [Online].; 2018 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://www.wikiwand.com/es/articles/Departamento_de_San_Marcos.

26. Marcos MdS. Secretaria de Planificación y Programación de la Precidencia-SEGEPLAN-. [Online].; 2020 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wp-content/uploads/2022/06/1201_PDM_OT_SAN_MARCOS.pdf.

27. Rodriguez M. Deguate.com. [Online].; 2018 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://departamentos.deguate.com/san-marcos/economia-del-municipio-de-san-marcos-san-marcos/.

28. Social MdSPyA. MSPAS Establecimientos de salud. [Online].; 2020 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://establecimientosdesalud.mspas.gob.gt/establecimientos/listado-de-establecimientos/hospital/hospital-nacional-de-san-marcos.html.

29. mspas. Sigsa enfermedades cronicas. [Online].; 2023 [cited 2024 Septiembre 20. Available from: https://sigsa.mspas.gob.gt/datos-de-salud/morbilidad/enfermedades-cronicas.

30. López Garcis AL, Costilla Montero A, García Martínez FE. Rev. mex. urol. Nefrectomia radical laparoscópica: experiencia incial en el centro oncológico estatal Toluca. [Online].; 2019 [cited 2024 septiembre 19. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-40852019000600008&lng=es. Epub 24-Nov-2020.

31. De León de León EI. USAC Tricenteranria Historia del centro universitario de san marcos. [Online].; 2018 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://cusam.edu.gt/document/historia-del-centro-universitario-de-san-marcos/.

32. desarrollo CMd. Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia. [Online].; 2010-2025 [cited 2024 septiembre 19. Available from: https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wp-content/uploads/2022/07/PDM_1201.pdf.

33. Universidad Nacional Autónoma de México FdMSP. Medidas de frecuencia de enfermedad. [Online].; 2022 [cited 2025 mayo 19. Available from: https://dsp.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2022/02/Medidas-de-Frecuencia.pdf.

34. Zara Montes L, Olivera Gonzalez R, Medina Ninacondor P, Melgarejo Zeballos W, Loza Munarriz , Loza Munarriz C. Nefrectomía laparoscopica en hospital general. Rev Med Hered. [Online].; 2021 [cited 2025 Mayo 28. Available from: https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/4057.

35. Shrestha N, Gautam S, Mishra S, Virani S, Dhungana R. Carga de enfermedad renal crónica en la población general y los grupos de alto riesgo en el sur de Asia, PLosOne. [Online].; 2021 [cited 2025 Mayo 28. Available from: http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0258494.

36. Wantstats. Mercado mundial de nefrectomía Europa por procedimiento. [Online].; 2023 [cited 2025 Mayo 28. Available from: https://www.wantstats.com/charts/europe-nephrectomy-market-by-procedure-2931?utm.

37. Gond , Gangwal M, Jorwekar G, Wigholikar H, Talreja R. Estudio de 46 nefrectomías en la India rural. [Online].; 2021 [cited 2025 mayo 28. Available from: https://www.ijsurgery.com/index.php/isj/article/view/8014.

38. Carillo Córdova L, Sarabia Estrada R, Jiménez Villavicencio J, Vital Sandoval J, Rivera Astorga H, Lemus Mena G. Relevancia del antecedente de absceso perirrenal en pacientes sometidos a nefrectomia simple retroperitoneal. [Online].; 2018 [cited 2025 mayo 21. Available from: http://dx.doi.org/10.1055/s-0038-1656555.

39. José L, Enrique F, Victor M, Guillermo E, Francisco J, Hernández , et al. Prueba de estrés glomerular y función renal de reserca evaluacion de donadores y tranplante renal. Nefrología Latinoamericana. 2025 Mayo: p. 80-81.

40. Saple A. Tiempos india, calculos renales y el ambierte. [Online].; 2025 [cited 2025 mayo 21. Available from: 7. Escritorio TL. El calor provoca un aumento del 40% en los casos de cálculos renales entre los jóvenes [Internhttps://timesofindia.indiatimes.com/life-style/health-fitness/hea.

41. Añazco Torres JS VEAGJKFMJ. Ciencia y Educacion, Complicaciones en el procedimiento y cuidado pos quirúrgico en pacientes sometidos a una nefrectomía. [Online].; 2025 [cited 2025 mayo 21. Available from: https://zenodo.org/records/14781366.

42. Colombia F. Nefrectomia Bilateral Laparoscópica. [Online].; 2019 [cited 2025 mayo 29. Available from: https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/urologia/vu-152/nefrectomia-bilateral/?utm.

43. Curaeartiflex. Lecciones de los mehores modelos de salud del mundo. [Online].; 2024 [cited 2025 mayo 29. Available from: https://www.curaeartifex.com/lecciones-de-los-mejores-modelos-de-salud-del-mundo?utm.

44. Jeong C, Han J, bYUN S, Son C, Hong SH. Tasa de características histologicas benignas después de la resección de un presunto carcionama de células renales. [Online].; 2024 [cited 2025 mayo 21. Available from: http://dx.doi.org/10.1186/s12885-024-11941-3.

45. Kathirvelu S, Rajvaithy A, Venkatraman K, Kotasthane D. Espectro hitopatológico de la muestra qurúrgica de nefrectomia en un centro de atencion terciaria. [Online].; 2018 [cited 2025 mayo 29. Available from: https://pacificejournals.com/journal/index.php/apalm/article/view/apalm1547?utm.

46. Sanchez C, Saltari P. Tumores renales en adultos, serie de casos retrospectiva. [Online].; 2020 [cited 2025 mayo 29. Available from: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1667-89902020000200038&script=sci_arttext&utm.

8. ANEXOS

Figura 11: Ficha de recolección de datos.

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS

CARRERA MEDICO Y CIRUJANO

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha de ingreso hospitalario: _____/____/_____ Fecha de egreso: ___/___/_____

Nombre:_____

_____

Edad: _____ Género: Masculino: _____ Femenino: _____

Lugar de origen: _____

_____

Indicación de nefrectomía: _____

_____

Complicaciones trans o postoperatorias: Si_____ No: _____

Cuales:_____

_____

_____

_____

Comorbilidades del paciente: Si _____ No _____

Comorbilidades asociadas a pacientes nefrectomizados.

Enfermedad renal: _____ Pielonefritis: _____

Diabetes mellitus: _____ Hidronefrosis Crónica: _____

Hipertensión Arterial: _____

Histopatológico: Si: _____ No: _____

Descripcion:_____

_____

_____

_____

_____

_____

Fuente: Elaboración propia, 2025.

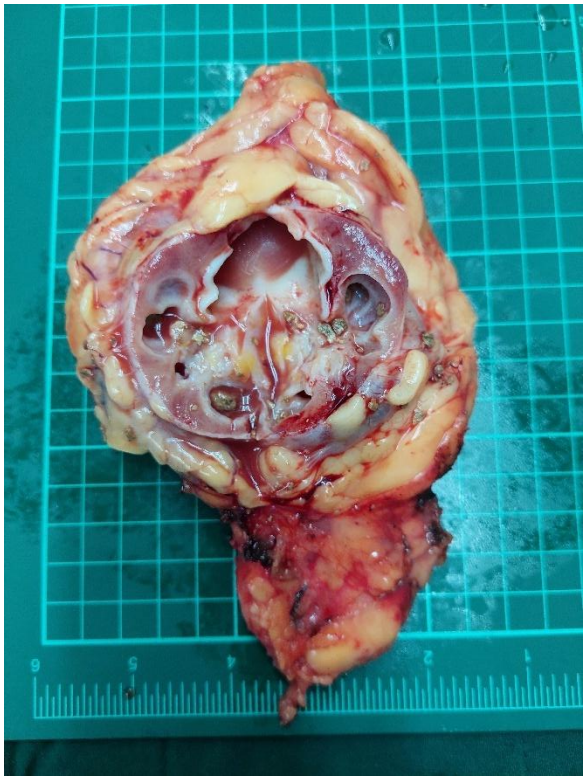
Figura 12. Hospital Nacional de San Marcos.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 13. Recolección de datos en el departamento de registro y estadística.

Fuente: Elaboración Propia:2025.

Figura 14. Riñón nefrectomizado con múltiples cálculos e hidronefrosis severa.

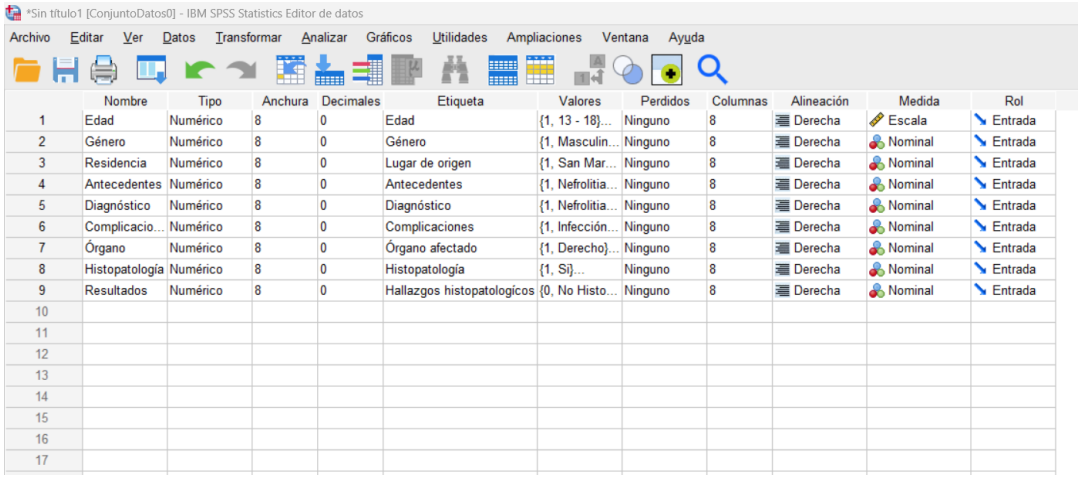


Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Figura 15. Riñón con masa.

Fuente: Elaboración Propia,2025.

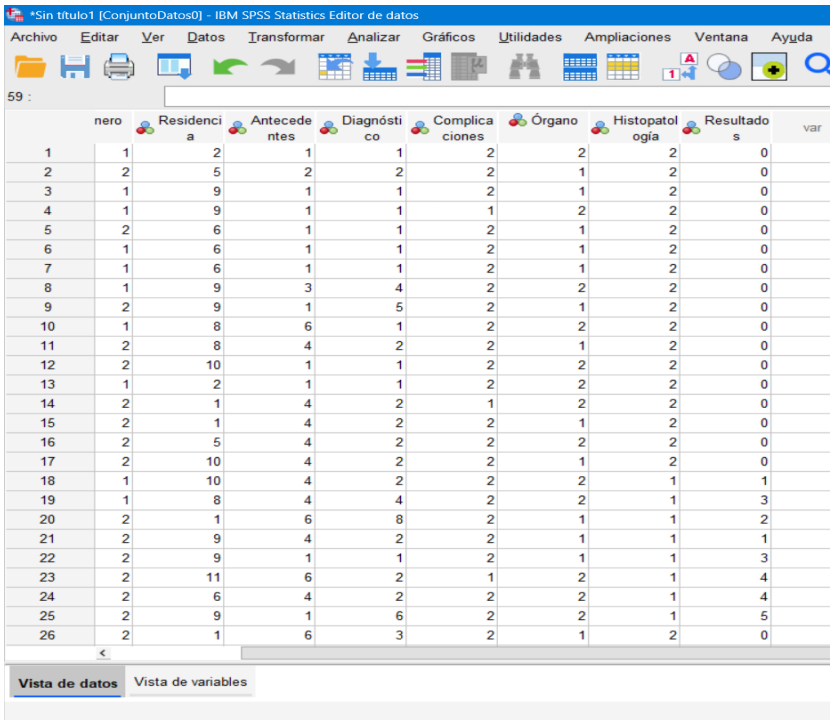
Figura 16: Uso de Paquete estadístico para las ciencias sociales para variables.



	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Edad	Numérico	8	0	Edad	{1, 13 - 18}...	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
2	Género	Numérico	8	0	Género	{1, Masculin...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
3	Residencia	Numérico	8	0	Lugar de origen	{1, San Mar...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
4	Antecedentes	Numérico	8	0	Antecedentes	{1, Nefrolitia...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
5	Diagnóstico	Numérico	8	0	Diagnóstico	{1, Nefrolitia...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
6	Complicacio...	Numérico	8	0	Complicaciones	{1, Infección...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
7	Órgano	Numérico	8	0	Órgano afectado	{1, Derecho}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
8	Histopatología	Numérico	8	0	Histopatología	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
9	Resultados	Numérico	8	0	Hallazgos histopatologicos	{0, No Histo...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											

Fuente: Elaboración Propia, 2025.

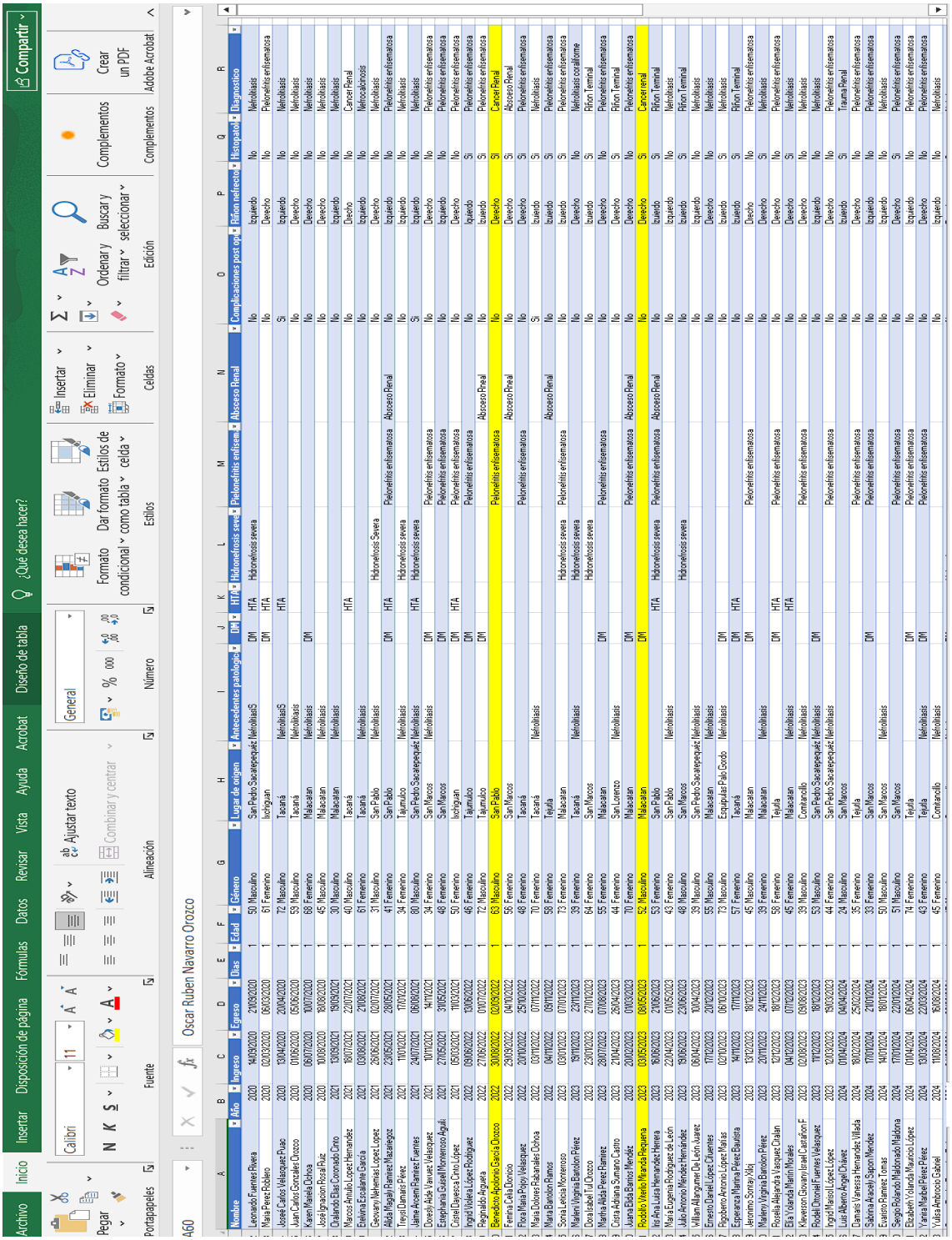
Figura 16: Uso de Paquete estadístico para las ciencias sociales para tabulación de datos.



	nero	Residencia	Antecedentes	Diagnóstico	Complicaciones	Órgano	Histopatología	Resultados	var
1	1	2	1	1	2	2	2	0	
2	2	5	2	2	2	1	2	0	
3	1	9	1	1	2	1	2	0	
4	1	9	1	1	1	2	2	0	
5	2	6	1	1	2	1	2	0	
6	1	6	1	1	2	1	2	0	
7	1	6	1	1	2	1	2	0	
8	1	9	3	4	2	2	2	0	
9	2	9	1	5	2	1	2	0	
10	1	8	6	1	2	2	2	0	
11	2	8	4	2	2	1	2	0	
12	2	10	1	1	2	2	2	0	
13	1	2	1	1	2	2	2	0	
14	2	1	4	2	1	2	2	0	
15	2	1	4	2	2	1	2	0	
16	2	5	4	2	2	2	2	0	
17	2	10	4	2	2	1	2	0	
18	1	10	4	2	2	2	1	1	
19	1	8	4	4	2	2	1	3	
20	2	1	6	8	2	1	1	2	
21	2	9	4	2	2	1	1	1	
22	2	9	1	1	2	1	1	3	
23	2	11	6	2	1	2	1	4	
24	2	6	4	2	2	2	1	4	
25	2	9	1	6	2	2	1	5	
26	2	1	6	3	2	1	2	0	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

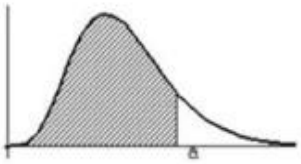
Figura 17. Tabla en Microsoft Excel para mejor manejo de datos.



Nombre	Año	Ingreso	Egreso	Días	Edad	Género	Lugar de origen	Antecedentes patológic	DM	HTA	Hidronefrosis sev	Pielonefritis enfisem	Abscesso Renal	Complicaciones post qu	Riñon nefrecto	Histopato	Diagnostico
Leonardo Fuentes Rivera	2020	14/09/2020	21/09/2020	1	50	Masculino	San Pedro Sacatepequéz	Nefrolitiasis	DM	HTA	Hidronefrosis severa			No	Izquierdo	No	Nefrolitiasis
Maia Perez Robleto	2020	02/03/2020	03/03/2020	1	61	Femenino	Ixchiguan		DM	HTA				No	Derecho	No	Pielonefritis enfisematosa
Josué Carlos Velasquez Puac	2020	13/04/2020	20/04/2020	1	72	Masculino	Tacaná	Nefrolitiasis		HTA				Si	Izquierdo	No	Nefrolitiasis
Juan Carlos Gonzalés Orozco	2020	01/06/2020	05/06/2020	1	53	Masculino	Tacaná	Nefrolitiasis						No	Derecho	No	Nefrolitiasis
Karen Mariela Ochoa	2020	06/07/2020	10/07/2020	1	68	Femenino	Malacatan	Nefrolitiasis	DM					No	Derecho	No	Nefrolitiasis
José Ignacion Rosal Ruiz	2020	10/08/2020	18/08/2020	1	45	Masculino	Malacatan	Nefrolitiasis						No	Derecho	No	Nefrolitiasis
Olalanda Elias Coronado Cinto	2021	13/08/2021	19/08/2021	1	30	Masculino	Malacatan	Nefrolitiasis						No	Izquierdo	No	Nefrolitiasis
Marcos Amulio Lopez Hernandez	2021	16/07/2021	22/07/2021	1	40	Masculino	Tacaná			HTA				No	Derecho	No	Cancer Renal
Belelvina Escalante Garcia	2021	03/06/2021	21/06/2021	1	61	Femenino	Tacaná	Nefrolitiasis						No	Izquierdo	No	Nefrocalcinosis
Geovany Nehemias Lopez Lopez	2021	25/06/2021	02/07/2021	1	31	Masculino	San Pablo	Nefrolitiasis			Hidronefrosis Severa			No	Derecho	No	Nefrolitiasis
Alida Magali Ramirez Macarengo	2021	23/05/2021	28/05/2021	1	41	Femenino	San Pablo		DM	HTA		Pielonefritis enfisematosa	Abscesso Renal	No	Izquierdo	No	Pielonefritis enfisematosa
Treysi Damaris Perez	2021	11/01/2021	17/01/2021	1	34	Femenino	Tajumulco	Nefrolitiasis			Hidronefrosis severa			No	Izquierdo	No	Nefrolitiasis
Jaime Arcenio Ramirez Fuentes	2021	24/07/2021	08/08/2021	1	80	Masculino	San Pedro Sacatepequéz	Nefrolitiasis		HTA	Hidronefrosis severa			Si	Izquierdo	No	Nefrolitiasis
Dorely Aida Ylanuez Velasquez	2021	10/11/2021	14/11/2021	1	34	Femenino	San Marcos	Nefrolitiasis	DM			Pielonefritis enfisematosa		No	Derecho	No	Pielonefritis enfisematosa
Eseyhenia Guisell Nuñemisio Aguilá	2021	27/05/2021	31/05/2021	1	48	Femenino	San Marcos		DM			Pielonefritis enfisematosa		No	Izquierdo	No	Pielonefritis enfisematosa
Cristel Dayesca Cinto López	2021	05/03/2021	11/03/2021	1	50	Femenino	Ixchiguan		DM	HTA		Pielonefritis enfisematosa		No	Derecho	No	Pielonefritis enfisematosa
Ingrid Violeta Lopez Rodriguez	2022	03/06/2022	13/06/2022	1	46	Femenino	Tajumulco		DM			Pielonefritis enfisematosa		No	Izquierdo	Si	Pielonefritis enfisematosa
Reginaldo Aguera	2022	27/06/2022	01/07/2022	1	72	Masculino	Tajumulco		DM				Abscesso Renal	No	Izquierdo	Si	Pielonefritis enfisematosa
Benedicto Apolonio Garcia Orozco	2022	30/08/2022	02/09/2022	1	63	Masculino	San Pablo					Pielonefritis enfisematosa	Abscesso Renal	No	Derecho	Si	Cancer Renal
Fernina Celia Donicio	2022	23/09/2022	04/10/2022	1	56	Femenino	San Marcos					Pielonefritis enfisematosa		No	Derecho	Si	Abscesso Renal
Flora Maria Pajoy Velasquez	2022	20/10/2022	25/10/2022	1	48	Femenino	Tacaná	Nefrolitiasis						No	Derecho	Si	Pielonefritis enfisematosa
Maria Dolores Rabanales Ochoa	2022	03/11/2022	07/11/2022	1	70	Femenino	Tacaná							Si	Izquierdo	Si	Nefrolitiasis
Maria Bartolon Ramos	2022	04/12/2022	05/12/2022	1	58	Femenino	Tejulla						Abscesso Renal	No	Izquierdo	Si	Pielonefritis enfisematosa
Sonia Leticia Monterroso	2023	03/01/2023	07/01/2023	1	73	Femenino	Malacatan				Hidronefrosis severa	Pielonefritis enfisematosa		No	Izquierdo	Si	Pielonefritis enfisematosa
Maleni Virginia Bartolon Pérez	2023	19/11/2023	23/11/2023	1	39	Femenino	Tacaná	Nefrolitiasis			Hidronefrosis severa			No	Derecho	No	Nefrolitiasis coraliforme
Dora Isabel Tul Orozco	2023	23/01/2023	27/01/2023	1	64	Femenino	San Marcos				Hidronefrosis severa			No	Izquierdo	Si	Riñon Terminal
Martha Alida Perez Ramirez	2023	28/07/2023	07/08/2023	1	55	Femenino	Malacatan		DM			Pielonefritis enfisematosa		No	Derecho	No	Pielonefritis enfisematosa
Cora Adriana Sumano Castro	2023	21/04/2023	26/04/2023	1	44	Femenino	San Lorenzo	Nefrolitiasis						No	Derecho	Si	Riñon Terminal
Juana Elida Barrios Mendez	2023	20/10/2023	01/10/2023	1	70	Femenino	Tacaná		DM			Pielonefritis enfisematosa	Abscesso Renal	No	Derecho	No	Pielonefritis enfisematosa
Rodolfo Vitelio Miranda Requena	2023	03/05/2023	03/05/2023	1	52	Masculino	Malacatan		DM			Pielonefritis enfisematosa	Abscesso Renal	No	Derecho	Si	Cancer renal
Ilse Ana Luisa Hernandez Herrera	2023	16/06/2023	21/06/2023	1	53	Femenino	San Pablo			HTA	Hidronefrosis severa	Pielonefritis enfisematosa	Abscesso Renal	No	Izquierdo	Si	Riñon Terminal
Maria Eugenia Rodriguez de León	2023	22/04/2023	01/05/2023	1	43	Femenino	San Pablo	Nefrolitiasis						No	Izquierdo	No	Nefrolitiasis
Julio Antonio Mendez Hernandez	2023	19/08/2023	23/08/2023	1	48	Masculino	San Marcos				Hidronefrosis severa			No	Izquierdo	Si	Riñon Terminal
William Allangomez De Leon Juarez	2023	06/04/2023	10/04/2023	1	39	Masculino	San Pedro Sacatepequéz	Nefrolitiasis						No	Izquierdo	No	Nefrolitiasis
Ernesto Daniel Lopez Cifuentes	2023	17/12/2023	20/12/2023	1	55	Masculino	Malacatan	Nefrolitiasis						No	Derecho	No	Nefrolitiasis
Rigoberto Antonio Lopez Marias	2023	02/10/2023	06/10/2023	1	73	Masculino	Esquipulas Palo Gordo	Nefrolitiasis	DM					No	Izquierdo	Si	Nefrolitiasis
Esperanza Mamma Perez Bautista	2023	14/11/2023	17/11/2023	1	57	Femenino	Tacaná		DM	HTA				No	Izquierdo	Si	Riñon Terminal
Jeronimo Somay Xiloj	2023	13/12/2023	18/12/2023	1	45	Masculino	Malacatan		DM			Pielonefritis enfisematosa		No	Derecho	No	Pielonefritis enfisematosa
Maleny Virginia Bartolon Pérez	2023	20/11/2023	24/11/2023	1	39	Femenino	Malacatan	Nefrolitiasis						No	Derecho	Si	Nefrolitiasis
Rosella Alejandra Vasquez Chalan	2023	12/12/2023	18/12/2023	1	58	Femenino	Tejulla		DM	HTA		Pielonefritis enfisematosa		No	Derecho	No	Pielonefritis enfisematosa
Elia Yolanda Marin Morales	2023	04/12/2023	07/12/2023	1	45	Femenino	Malacatan	Nefrolitiasis		HTA				No	Derecho	Si	Nefrolitiasis
Kleverson Cirioeny Israel Carañon F	2023	02/08/2023	03/08/2023	1	39	Masculino	Comitancillo	Nefrolitiasis				Pielonefritis enfisematosa		No	Derecho	No	Nefrolitiasis
Rudell Dionniel Fuentes Velasquez	2023	11/12/2023	18/12/2023	1	53	Masculino	San Pedro Sacatepequéz	Nefrolitiasis	DM					No	Izquierdo	No	Nefrolitiasis
Ingrid Marisol Lopez Lopez	2023	12/03/2023	15/03/2023	1	44	Femenino	San Pedro Sacatepequéz	Nefrolitiasis				Pielonefritis enfisematosa		No	Derecho	No	Pielonefritis enfisematosa
Luis Alberto Angel Chávez	2024	01/04/2024	04/04/2024	1	24	Masculino	San Marcos							No	Izquierdo	Si	Trauma Renal
Damaris Vanessa Hernandez Villada	2024	18/02/2024	25/02/2024	1	35	Femenino	Tejulla					Pielonefritis enfisematosa		No	Derecho	No	Pielonefritis enfisematosa
Sabrina Araceli Sapon Mendez	2024	17/01/2024	21/01/2024	1	33	Femenino	San Marcos		DM			Pielonefritis enfisematosa		No	Izquierdo	No	Pielonefritis enfisematosa
Eusebio Ramirez Tomas	2024	14/01/2024	18/01/2024	1	50	Masculino	San Marcos	Nefrolitiasis						No	Izquierdo	No	Nefrolitiasis
Sergio Rolando Maldonado Maldona	2024	17/01/2024	22/01/2024	1	51	Masculino	San Marcos					Pielonefritis enfisematosa		No	Derecho	Si	Pielonefritis enfisematosa
Elizabeth Yolanda Mauricio López	2024	01/04/2024	08/04/2024	1	74	Femenino	Tejulla		DM			Pielonefritis enfisematosa		No	Izquierdo	No	Pielonefritis enfisematosa
Yamila Maribel Pérez Pérez	2024	13/03/2024	22/03/2024	1	43	Femenino	Tejulla	Nefrolitiasis	DM			Pielonefritis enfisematosa		No	Derecho	No	Pielonefritis enfisematosa
Yulisa Ambrocio Gabriel	2024	11/08/2024	16/08/2024	1	45	Femenino	Comitancillo	Nefrolitiasis						No	Izquierdo	No	Nefrolitiasis

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 18. Tabla de la distribución Chi-Cuadrado



PERCENTILES DE LA DISTRIBUCIÓN χ^2

$F(a) = P(X \leq a)$

k	*0,995*	*0,99*	*0,975*	*0,95*	*0,9*	*0,75*	*0,5*	*0,25*	*0,05*	*0,025*	*0,01*	*0,005*
1	7,879	6,635	5,024	3,841	2,706	1,323	0,455	0,102	0,004	0,001	0,000	0,000
2	10,597	9,210	7,378	5,991	4,605	2,773	1,386	0,575	0,103	0,051	0,020	0,010
3	12,838	11,345	9,348	7,815	6,251	4,108	2,366	1,213	0,352	0,216	0,115	0,072
4	14,860	13,277	11,143	9,488	7,779	5,385	3,357	1,923	0,711	0,484	0,297	0,207
5	16,750	15,086	12,833	11,070	9,236	6,626	4,351	2,675	1,145	0,831	0,554	0,412
6	18,548	16,812	14,449	12,592	10,645	7,841	5,348	3,455	1,635	1,237	0,872	0,676
7	20,278	18,475	16,013	14,067	12,017	9,037	6,346	4,255	2,167	1,690	1,239	0,989
8	21,955	20,090	17,535	15,507	13,362	10,219	7,344	5,071	2,733	2,180	1,646	1,344
9	23,589	21,666	19,023	16,919	14,684	11,389	8,343	5,899	3,325	2,700	2,088	1,735
10	25,188	23,209	20,483	18,307	15,987	12,549	9,342	6,737	3,940	3,247	2,558	2,156
11	26,757	24,725	21,920	19,675	17,275	13,701	10,341	7,584	4,575	3,816	3,053	2,603
12	28,300	26,217	23,337	21,026	18,549	14,845	11,340	8,438	5,226	4,404	3,571	3,074

Fuente: F. Zapata, 2022.