



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Trabajo de Investigación para obtener el diploma de la especialidad de
Urgencias Médico Quirúrgicas

**"Resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis
en pacientes adultos atendidos en Urgencias del HGZ No. 50, SLP durante el año
2023"**

Dra. María Marcelina Tadeo Cuautle

DIRECTOR CLINICO:

Dr. Edgar Muñoz Villagómez

Especialista en Medicina de Urgencias

DIRECTOR METODOLÓGICO:

Dr. Edgar Muñoz Villagómez

Especialista en Medicina de Urgencias

Marzo 2026



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Trabajo de Investigación para obtener el diploma de la especialidad de Urgencias Médico
Quirúrgicas

**"Resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis
en pacientes adultos atendidos en Urgencias del HGZ No. 50, SLP durante el año
2023"**

Número de Registro Institucional R-2025-2402-100

Dra. María Marcelina Tadeo Cuautle

DIRECTOR CLINICO:

Dr. Edgar Muñoz Villagómez

Especialista en Medicina de Urgencias

DIRECTOR METODOLÓGICO:

Dr. Edgar Muñoz Villagómez

Especialista en Medicina de Urgencias

SINODALES

Dr. René Ramírez de Santiago

Presidente

Dr. Juan Fernando Vidrio Muñoz

Sinodal

Dra. Adriana Triana Muñoz

Sinodal

Dra. Ana Maura Rodríguez Monsiváis

Sinodal

Marzo 2026

"Resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis en pacientes adultos atendidos en urgencias del HGZ No. 50, SLP durante el año 2023" © 2026 de María Marcelina Tadeo Cuautle tiene licencia CC BY-NC-ND 4.0. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



MARZO 2026

RESUMEN

"Resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis en pacientes adultos atendidos en Urgencias del HGZ No. 50, SLP durante el año 2023"

Autores: María Marcelina Tadeo Cuautle¹, Edgar Muñoz Villagómez ²

1 Médico residente de la especialidad en Medicina de Urgencias. HGZ No.50 IMSS

2 Médico Especialista en Medicina de urgencias, Profesor adjunto Especialidad en Urgencias Medico Quirúrgicas. HGZ No.50 IMSS

Introducción: La resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias (IVU) representa un problema de salud global, particularmente en pacientes con urolitiasis, quienes presentan riesgo de infecciones recurrentes y complicadas. En el contexto del servicio de Urgencias, la presencia de cálculos urinarios puede favorecer el desarrollo de infecciones resistentes, dificultando el tratamiento empírico y aumentando la morbimortalidad.

Objetivo: Identificar población más afectada, microorganismos implicados y la resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis en pacientes adultos atendidos en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 SLP, durante el año 2023.

Material y métodos: Estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, transversal basado en la revisión de 52 expedientes en donde se evaluaron urocultivos realizados en el área de urgencias, antecedentes de infecciones previas, antibióticos utilizados previamente y comorbilidades.

Resultados: Se identificó una población mayoritariamente femenina (51), Diabetes fue una de las comorbilidades más frecuentes, E. coli predominó como agente etiológico, el uso previo de antibióticos se documentó en el 65.4%. Respecto a resistencia Ciprofloxacino presento 34.6%, seguido de ceftriaxona con (21.2%), ampicilina/sulbactam con 13.5%, La producción de β -lactamasas de espectro extendido se identificó en un 21.1%.

Conclusión: La urolitiasis y el uso previo de antibióticos favorecen infecciones urinarias por microorganismos resistentes (como E. Coli BLEE), haciendo indispensable el monitoreo epidemiológico local para guiar el tratamiento.

Palabras clave: Resistencia antimicrobiana, infecciones de vías urinarias, urolitiasis, urgencias médicas, patrones de resistencia.

ÍNDICE

RESUMEN	5
ÍNDICE	7
LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE ABREVIATURAS	10
LISTA DE DEFINICIONES	11
DEDICATORIA	12
MARCO TEÓRICO	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
JUSTIFICACIÓN	21
HIPÓTESIS	22
OBJETIVOS	22
MATERIAL Y MÉTODOS	24
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	31
ASPECTOS ÉTICOS Y BIOSEGURIDAD	32
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	34
CRONOGRAMA	36
RESULTADOS	37
DISCUSIÓN	49
LIMITACIONES Y NUEVAS PERSPECTIVAS	53
CONCLUSIÓN	54
BIBLIOGRAFÍA	55
ANEXOS	61

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características demográficas y antropométricas.....	37
Tabla 2. Comorbilidades en pacientes con IVU asociada a urolitiasis.....	39
Tabla 3. Antecedentes clínicos relacionados con IVU en el último año.....	40
Tabla 4. Distribución de agentes etiológicos en IVU asociada a urolitiasis.....	42
Tabla 5. Producción de BLEE en microorganismos aislados.....	43
Tabla 6. Presencia global de resistencia antimicrobiana.....	45
Tabla 7. Resistencia específica por antibiótico.....	46
Tabla 8. Grado de multirresistencia antimicrobiana.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribución por sexo de los pacientes incluidos (n = 52).....	38
Figura 2. Comorbilidades en pacientes con IVU asociada a urolitiasis.....	39
Figura 3. Uso previo de antibióticos relacionados con IVU en el último año.....	41
Figura 4. Distribución de agentes etiológicos en IVU asociada a urolitiasis.....	43
Figura 5. Producción de BLEE en microorganismos aislados.....	44
Figura 6. Presencia global de resistencia antimicrobiana.....	45
Figura 7. Resistencia específica por antibiótico.....	47
Figura 8. Grado de multirresistencia antimicrobiana.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS

IVU. Infecciones de vías urinarias

UPEC. *Escherichia coli* uropatógena

BLEE. B-lactamasas de espectro extendido

MDR. Multirresistentes

XDR. Extensamente resistentes

PDR. Panresistentes

ESKAPE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter spp.*)

HGZ Hospital General de Zona

LISTA DE DEFINICIONES

Urolitiasis. Presencia de cálculos en la vía urinaria

Uropatógena. Microorganismos con factores de virulencia específicos que les permiten colonizar, invadir y sobrevivir en el tracto urinario. Causando infecciones.

Panresistente. Resistencia a todos los antibióticos actualmente disponibles y conocidos

Multirresistente. Resistencia a múltiples fármacos antimicrobianos

Urosepsis. Es la disfunción orgánica que pone en peligro la vida, resultante de una respuesta desregulada a una infección del tracto urinario (Riñones, uréteres, vejiga, uretra)

Ureteroscopia. Procedimiento Urológico mínimamente invasivo utilizado para diagnosticar y tratar cálculos renales, tumores o bloqueos en el uréter o riñón.

DEDICATORIA

A mi madre que siempre ha confiado en mí en cada momento, gracias por no dejarme abandonar la escuela de medicina, me cambiaste la vida no sé si fue por miedo o por demostrarle a Papá que sí puedo y que la medicina era lo mío, jamás me detuve y hoy mamá tú también te gradúas como especialista hemos llegado más lejos de lo que un día soñamos, este también es tu logro porque sin ti jamás hubiera sucedido.

Gracias Papá por darme lo que en sus posibilidades estaba para que yo siguiera estudiando a pesar de su idea de que las mujeres no necesitan estudiar y así siempre estuvo ahí de forma silenciosa apoyándome aunque no estuviera de acuerdo, espero no haberte decepcionado papá y que ahora ya me creas que soy médico.

A ti verito que más que una hermana fuiste y eres como una segunda mamá para mí que siempre has estado ahí cuando más te necesito, escuchándome y apoyando cada una de las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida.

A Leli que es mi hermano, amigo y siempre apoyándome en cada locura mía, gracias por ser pilar fundamental siempre en cada momento y por jamás juzgar lo que hago.

A mis Amigos de la uni y hermanos “los Botanos” que desde hace más de 10 años han estado conmigo, gracias infinitas por ser ese grupo de amigos que se vuelve grupo de estudio y después te das cuenta que es familia y que están ahí siempre aunque estemos separados por kilómetros.

A mis amigos Carol (mi gemela buena), Ana Mau, Ingrid (La chica), Alimi, hermanos de residencia que hicieron más llevadero este proceso y que sin su apoyo esto no hubiese sido posible porque se convirtieron en pilar fundamental para continuar día a día.

A mi padrino Adán, profesora Edith, Profesor Oscar mis maestros del Bachillerato que siempre fueron exigentes y me mostraron que si yo quería podía lograr todo lo que me propusiera en la vida, solo era cuestión de esfuerzo y dedicación.

Finalmente a mi Maestro el Dr. Muñoz que siempre estuvo ahí para enseñarme a lo largo de este tiempo que ser urólogo es algo más que una especialidad es una forma de vida y que siempre hacer las cosas bien y con evidencia científica será lo correcto para el paciente, gracias por ser maestro, amigo y paño de lágrimas muchas veces.

RECONOCIMIENTO

Mi más profundo reconocimiento a todas aquellas personas que han contribuido a mi formación académica desde mi educación básica hasta mis maestros de la especialidad, los Dres. Que a pesar de todo el estrés que se vive en la sala de urgencias siempre había tiempo para academia en algún momento, así como para platicas motivacionales, gracias por su dedicación y entrega a todos ustedes por que transmitir conocimiento no es nada fácil.

Gracias infinitas por siempre.

MARCO TEÓRICO

Magnitud del problema y bases fisiopatológicas

Las infecciones de vías urinarias (IVU) constituyen una de las enfermedades infecciosas más frecuentes a nivel mundial y representan un motivo habitual de consulta en atención primaria, servicios de urgencias y hospitalización. Se estima que entre el 50 y el 60% de las mujeres y aproximadamente el 12% de los hombres presentarán al menos un episodio a lo largo de su vida, lo que refleja su elevada carga sanitaria y económica (1). La mayoría de las IVU son causadas por bacterias uropatógenas, principalmente *Escherichia coli* uropatógena (UPEC), cuya capacidad patogénica se relaciona con la expresión de adhesinas, toxinas, sistemas de captación de hierro y formación de biopelículas, factores que facilitan la colonización persistente del tracto urinario y la evasión de la respuesta inmunitaria del huésped (2).

La presencia de alteraciones anatómicas o funcionales del tracto urinario, como la urolitiasis, incrementa significativamente el riesgo de IVU complicadas. Los pacientes con cálculos urinarios presentan mayor frecuencia de infecciones, mayor severidad clínica y un espectro microbiológico distinto al de la población general (3). Además, los antecedentes de litiasis renal se han asociado con una mayor probabilidad de resistencia antimicrobiana, lo que sugiere que los cálculos pueden actuar como reservorios bacterianos persistentes que dificultan la erradicación completa del patógeno (4).

A nivel microbiológico, la aparición de cepas productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) ha modificado el perfil de las IVU tanto comunitarias como nosocomiales, limitando las opciones terapéuticas disponibles (5). Por otra parte, ciertos microorganismos ureasa-positivos, como *Proteus mirabilis*, contribuyen activamente a la formación de cálculos infecciosos al alcalinizar la orina y favorecer la precipitación de sales, estableciendo un círculo vicioso entre infección y litogénesis (6).

IVU complicadas y urolitiasis

Las infecciones de vías urinarias pueden clasificarse en no complicadas y complicadas, siendo estas últimas aquellas asociadas a factores anatómicos, funcionales o sistémicos que aumentan el riesgo de evolución desfavorable, recurrencia o fracaso terapéutico. Entre dichos factores destacan la obstrucción urinaria, la presencia de dispositivos urológicos, las alteraciones estructurales del tracto urinario y diversas comorbilidades (7). En este contexto,

la urolitiasis constituye uno de los principales determinantes de IVU complicadas debido a su capacidad para alterar el flujo urinario y favorecer la colonización bacteriana persistente.

Los cálculos urinarios proporcionan una superficie sólida para la adherencia bacteriana y la formación de biopelículas, estructuras organizadas que confieren protección frente a la respuesta inmunitaria del huésped y reducen significativamente la penetración y eficacia de los antimicrobianos (8). Esta capacidad de persistencia explica la elevada frecuencia de infecciones recurrentes y la dificultad para lograr la erradicación microbiológica completa en pacientes con litiasis urinaria.

Desde el punto de vista epidemiológico, la urolitiasis presenta una prevalencia estimada cercana al 10–15% en la población general, con tendencia creciente en las últimas décadas. Su aparición se asocia con factores metabólicos, dietéticos y ambientales, y con mayor frecuencia en hombres y en individuos con enfermedades metabólicas como obesidad o diabetes mellitus tipo 2 (9). La coexistencia de litiasis y trastornos metabólicos contribuye a un entorno urinario favorable para la proliferación bacteriana y el desarrollo de infecciones complicadas.

Además, en pacientes con cálculos renales se ha descrito la emergencia de patógenos particularmente virulentos, como cepas hipervirulentas de *Klebsiella pneumoniae*, capaces de producir infecciones invasivas y cuadros clínicos graves. Estas cepas presentan factores de virulencia adicionales que favorecen la invasión tisular, la diseminación sistémica y el desarrollo de complicaciones como pielonefritis obstructiva o sepsis urinaria (10).

Resistencia antimicrobiana en pacientes con litiasis urinaria

La resistencia antimicrobiana en pacientes con urolitiasis representa un desafío creciente en la práctica clínica, particularmente en aquellos que presentan infección del tracto urinario superior asociada a obstrucción o fiebre. Estudios microbiológicos han demostrado que estos pacientes presentan una elevada probabilidad de resistencia a los antibióticos utilizados de forma empírica, lo que incrementa el riesgo de fracaso terapéutico inicial y de progresión hacia infecciones graves (11).

Asimismo, la presencia de dispositivos urinarios, como catéteres o stents ureterales tipo doble J, constituye un factor adicional que favorece la colonización bacteriana persistente y la formación de biopelículas, promoviendo la selección de microorganismos resistentes. Estas estructuras pueden actuar como reservorios bacterianos protegidos de la acción antimicrobiana, facilitando infecciones recurrentes y de difícil erradicación (12).

La distribución de los patógenos uropatógenos y sus perfiles de susceptibilidad antimicrobiana también varían según características del huésped, como edad, sexo y comorbilidades. En pacientes con litiasis urinaria se ha observado un espectro microbiológico distinto al de la población general, con mayor frecuencia de bacterias multirresistentes y menor sensibilidad a antibióticos de uso habitual, lo que subraya la necesidad de individualizar el tratamiento empírico y considerar los patrones epidemiológicos locales (13).

Panorama epidemiológico y optimización del uso de antimicrobianos

El incremento sostenido de la resistencia antimicrobiana en infecciones urinarias se ha relacionado estrechamente con el uso inapropiado y excesivo de antibióticos, tanto en el ámbito hospitalario como en la comunidad. En este contexto, los programas de optimización del uso de antimicrobianos (antimicrobial stewardship) han sido propuestos como una estrategia fundamental para mejorar la eficacia terapéutica, reducir la selección de cepas resistentes y disminuir la morbilidad asociada a infecciones complicadas (14).

Diversos estudios epidemiológicos han documentado un aumento progresivo de la resistencia bacteriana entre los principales uropatógenos, especialmente *Escherichia coli* y otras Enterobacterales, lo que ha limitado la utilidad de los antibióticos tradicionalmente empleados como tratamiento empírico. Este fenómeno se observa tanto en infecciones comunitarias como nosocomiales y se asocia con mayor recurrencia, hospitalización prolongada y riesgo de complicaciones (15).

En México, los informes institucionales han señalado una tendencia creciente de resistencia antimicrobiana en infecciones del tracto urinario, con incremento de cepas multirresistentes en diversos niveles de atención. Esta situación representa un desafío significativo para los sistemas de salud, ya que dificulta la selección de esquemas empíricos adecuados y obliga con mayor frecuencia al uso de antibióticos de amplio espectro o de reserva, con el consecuente riesgo de perpetuar el ciclo de resistencia bacteriana (16).

Factores de riesgo y comorbilidades asociadas

Las guías clínicas internacionales actuales destacan que la presencia de factores predisponentes específicos modifica de manera significativa la evolución de las infecciones urinarias y condiciona su clasificación como complicadas. Entre estos factores se incluyen la urolitiasis, la obstrucción urinaria, las alteraciones anatómicas del tracto urinario, la inmunosupresión y diversas comorbilidades metabólicas, las cuales aumentan el riesgo de infección persistente, recurrencia y desenlaces adversos (17).

La diabetes mellitus tipo 2 constituye uno de los factores de riesgo más relevantes, debido a que la hiperglucemia y la glucosuria favorecen la proliferación bacteriana y alteran la respuesta inmunitaria del huésped. Además, los pacientes diabéticos presentan mayor frecuencia de infecciones urinarias recurrentes y complicadas, así como mayor probabilidad de colonización por microorganismos resistentes (18). De forma similar, los trastornos metabólicos asociados, como la obesidad y el síndrome metabólico, contribuyen a cambios en el microambiente urinario y en la microbiota, lo que puede facilitar la persistencia bacteriana y la progresión de la infección (19).

El antecedente de exposición previa a antibióticos representa otro determinante clave en la aparición de infecciones por bacterias multirresistentes, ya que ejerce presión selectiva sobre la microbiota urinaria y favorece la supervivencia de cepas resistentes. Este fenómeno se ha observado particularmente en pacientes con litiasis urinaria, quienes con frecuencia reciben tratamientos antimicrobianos repetidos debido a episodios recurrentes de infección (20).

Asimismo, estudios epidemiológicos han demostrado variaciones regionales importantes en los patrones de susceptibilidad antimicrobiana, lo que resalta la necesidad de considerar la epidemiología local al seleccionar el tratamiento empírico de las IVU. Estas diferencias reflejan tanto la diversidad de los sistemas de salud como las prácticas de prescripción antibiótica en cada región (21).

En determinadas situaciones clínicas, incluso la bacteriuria asintomática requiere tratamiento específico para prevenir complicaciones, especialmente antes de procedimientos urológicos invasivos, donde la manipulación del tracto urinario puede favorecer la diseminación bacteriana y el desarrollo de infecciones graves. Este aspecto es particularmente relevante en pacientes con urolitiasis, quienes con frecuencia requieren intervenciones diagnósticas o terapéuticas (22).

Impacto clínico de la resistencia antimicrobiana

Las infecciones urinarias causadas por microorganismos multirresistentes se asocian con un impacto clínico considerable, incluyendo mayor gravedad de la enfermedad, incremento de la mortalidad y aumento significativo de los costos sanitarios. La clasificación internacional de bacterias multirresistentes (MDR), extensamente resistentes (XDR) y panresistentes (PDR) permite estandarizar la vigilancia epidemiológica y orientar las decisiones terapéuticas en este contexto (23).

En pacientes con urolitiasis, el espectro microbiológico puede variar según características demográficas y clínicas, como el sexo, la edad y la presencia de comorbilidades, lo que influye directamente en la respuesta al tratamiento antimicrobiano. Se han descrito diferencias en la sensibilidad antibiótica de los uropatógenos aislados en pacientes con cálculos urinarios, lo que refuerza la necesidad de considerar factores individuales al seleccionar el esquema terapéutico (24).

En el ámbito quirúrgico urológico, la profilaxis antibiótica dirigida basada en perfiles locales de resistencia ha demostrado reducir la incidencia de infecciones postoperatorias y urosepsis, particularmente en procedimientos como la ureteroscopia. Estos hallazgos resaltan la importancia de adaptar las estrategias preventivas a la epidemiología microbiológica de cada institución (25).

Las infecciones urinarias postoperatorias en pacientes con litiasis continúan representando un problema clínico relevante debido a la elevada prevalencia de microorganismos resistentes y a la complejidad de estos pacientes. Además, la resistencia bacteriana dificulta el control de la infección y puede prolongar la hospitalización y la necesidad de tratamientos intravenosos de amplio espectro (26).

En situaciones de obstrucción urinaria asociada a infección, como la urosepsis secundaria a cálculos ureterales, la resistencia antimicrobiana se asocia con mayor gravedad clínica, mayor riesgo de choque séptico y peores desenlaces. La demora en la instauración de un tratamiento eficaz, combinada con la obstrucción del flujo urinario, puede conducir rápidamente a deterioro hemodinámico y complicaciones potencialmente mortales (27).

Crisis global y limitaciones terapéuticas actuales

La resistencia antimicrobiana ha sido reconocida como una de las principales amenazas para la salud pública mundial, debido a la disminución progresiva de la eficacia de los antibióticos disponibles y a la escasez de nuevos agentes terapéuticos en desarrollo. Este fenómeno compromete el tratamiento de infecciones comunes y aumenta el riesgo de complicaciones graves, hospitalización prolongada y mortalidad (28).

En el contexto de las infecciones urinarias, la producción de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) y la aparición de resistencia a carbapenémicos han modificado de manera sustancial el abordaje terapéutico, especialmente en poblaciones vulnerables como los adultos mayores y los pacientes con comorbilidades. Estudios multicéntricos recientes han documentado tasas elevadas de resistencia en este grupo, lo que limita las opciones de tratamiento empírico y obliga al uso de antibióticos de reserva (29).

Adicionalmente, la emergencia de patógenos altamente resistentes conocidos como microorganismos ESKAPE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter spp.*) representa un desafío terapéutico significativo, ya que estos agentes son capaces de evadir múltiples mecanismos antimicrobianos y causar infecciones nosocomiales de difícil manejo. La expansión de estos patógenos ha reducido aún más la disponibilidad de tratamientos efectivos y subraya la necesidad de estrategias de control y vigilancia epidemiológica (30).

Evidencia reciente y recurrencia en urolitiasis

La evidencia reciente continúa señalando la estrecha relación entre urolitiasis, uso de antibióticos y riesgo de infecciones urinarias complicadas. Estudios realizados en servicios de urgencias han documentado un incremento en la prescripción de antimicrobianos en pacientes con cálculos renales, incluso en ausencia de confirmación microbiológica, lo que podría contribuir a la selección de cepas resistentes y a la persistencia del problema a nivel poblacional (31).

En América Latina, investigaciones sobre etiología y perfiles de resistencia en infecciones urinarias han confirmado que *Escherichia coli* sigue siendo el uropatógeno predominante; sin embargo, se observa una elevada resistencia a antibióticos comúnmente utilizados, lo que dificulta la elección de tratamientos empíricos efectivos y refuerza la necesidad de vigilancia epidemiológica continua (32).

Por otra parte, los pacientes con urolitiasis presentan una elevada frecuencia de infecciones urinarias recurrentes, con tasas que pueden aproximarse al 50%. Esta recurrencia se relaciona con la persistencia de los cálculos urinarios, alteraciones metabólicas subyacentes y la capacidad de los microorganismos para colonizar de forma crónica el tracto urinario. Dichos hallazgos subrayan la importancia de un abordaje integral que contemple tanto el tratamiento de la infección como la resolución del factor obstructivo para prevenir complicaciones futuras (33).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las IVU son una de las principales causas de consulta en los servicios de urgencias, representando un problema de salud pública debido a su alta incidencia y recurrencia. En pacientes con urolitiasis, la probabilidad de desarrollar una IVU complicada es significativamente mayor, ya que la presencia de cálculos urinarios favorece la colonización bacteriana y la formación de biopelículas, dificultando la erradicación del microorganismo patógeno.

Uno de los desafíos más relevantes en el tratamiento de las IVU asociadas a urolitiasis es la resistencia antimicrobiana, la cual ha ido en aumento en los últimos años, limitando las opciones terapéuticas y prolongando la estancia hospitalaria de los pacientes. Factores como el uso previo de antibióticos, la hospitalización recurrente y la presencia de comorbilidades pueden influir en la aparición de bacterias multirresistentes, dificultando el manejo empírico inicial en el ámbito de urgencias.

A pesar de la relevancia clínica de este problema, la evidencia local sobre los patrones de resistencia antimicrobiana en IVU asociadas a urolitiasis en el Hospital General de Zona No. 50, San Luis Potosí, es limitada. La ausencia de estudios específicos que analicen esta problemática dificulta la toma de decisiones terapéuticas oportunas y efectivas, lo que podría contribuir al aumento de complicaciones como pielonefritis, sepsis de origen urinario y recurrencias infecciosas.

En este contexto, surge la necesidad de realizar un estudio que permita identificar los patrones de resistencia antimicrobiana en pacientes con IVU asociadas a urolitiasis atendidos en el servicio de Urgencias del HGZ No. 50. Los hallazgos obtenidos podrán

contribuir a la optimización del tratamiento empírico, la reducción del fracaso terapéutico y la implementación de estrategias de manejo basadas en la epidemiología local.

Pregunta de Investigación

¿Cuáles son los patrones de resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis en pacientes adultos atendidos en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50, San Luis Potosí, durante el año 2023?

JUSTIFICACIÓN

El manejo de infecciones de vías urinarias (IVU) en pacientes con urolitiasis representa un desafío clínico en los servicios de urgencias, debido a la mayor predisposición de estos pacientes a infecciones complicadas y resistentes a los tratamientos convencionales. La presencia de cálculos urinarios favorece la formación de biopelículas bacterianas, dificultando la erradicación del agente infeccioso y aumentando el riesgo de recurrencias, complicaciones y hospitalizaciones prolongadas.

A nivel global, la resistencia antimicrobiana en IVU ha ido en aumento, comprometiendo la eficacia de los tratamientos empíricos tradicionales. Estudios previos han demostrado que la urolitiasis se asocia con infecciones causadas por bacterias con perfiles de resistencia elevados, como *Escherichia coli* productora de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) y *Klebsiella pneumoniae* multirresistente, lo que limita las opciones terapéuticas disponibles. Sin embargo, la epidemiología local de la resistencia antimicrobiana en estos pacientes sigue siendo poco documentada, lo que genera un vacío en la literatura médica y dificulta la toma de decisiones en la práctica clínica.

En México, las infecciones urinarias continúan siendo una de las principales causas de consulta en los servicios de urgencias y hospitalización, afectando a un gran número de pacientes con comorbilidades y condiciones predisponentes, como la urolitiasis. En el contexto del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, San Luis Potosí, se observa una elevada frecuencia de casos de IVU asociadas a cálculos urinarios, sin embargo, no existen estudios previos que describan los patrones de resistencia antimicrobiana en esta población específica.

Este estudio busca proporcionar datos epidemiológicos actualizados sobre la resistencia antimicrobiana en IVU asociadas a urolitiasis en pacientes atendidos en urgencias, permitiendo optimizar los esquemas de tratamiento empírico y reducir el uso inadecuado de antibióticos. Contar con esta información permitirá mejorar la toma de decisiones clínicas, disminuir el riesgo de complicaciones infecciosas y contribuir a la implementación de estrategias de uso racional de antimicrobianos en el hospital.

HIPÓTESIS

No aplica.

OBJETIVOS

Objetivo General

Describir los patrones de resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis en pacientes adultos atendidos en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50, San Luis Potosí, durante el año 2023.

Objetivos Específicos

- 1.- Identificar características clínicas y demográficas de los pacientes con infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis.
- 2.- Identificar los principales agentes etiológicos aislados en los cultivos urinarios de estos pacientes.
- 3.- Determinar la frecuencia de resistencia antimicrobiana en los microorganismos identificados y su perfil de sensibilidad a los antibióticos más comúnmente utilizados en el tratamiento empírico.
- 4.- Describir la distribución de factores epidemiológicos (edad, sexo) en pacientes con infecciones urinarias por bacterias multirresistentes.

5.- Registrar la presencia de comorbilidades como diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial y obesidad en la población estudiada.

6.- Generar información epidemiológica que permita optimizar la selección del tratamiento antimicrobiano empírico en el servicio de Urgencias, contribuyendo a una mejor toma de decisiones clínicas

MATERIAL Y MÉTODOS

Fecha de inicio y conclusión

- Desde la aprobación por parte del comité local hasta la finalización del protocolo, este estudio se llevará a cabo en el periodo comprendido entre enero y diciembre de 2023.

Ámbito

- El estudio se realizará en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, San Luis Potosí.
 - Este hospital, de segundo nivel de atención, cuenta con acceso a expedientes clínicos electrónicos y registros microbiológicos de cultivos urinarios, lo que permitirá la recolección y análisis de los datos necesarios para la investigación.
 - La información será obtenida exclusivamente de registros clínicos y cultivos microbiológicos, sin intervención directa en la atención de los pacientes.

Diseño y tipo de estudio

- **De acuerdo con el grado de control de las variables:** Observacional.
- **De acuerdo con el objetivo que se busca:** Descriptivo.
- **De acuerdo con el momento en que se obtendrán y evaluarán los datos:** Retrospectivo.
- **De acuerdo con el número de veces en que se miden las variables:** Transversal.
- **Tipo:** Clínico-Epidemiológico.
- **Área de influencia:** Expedientes de pacientes con infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, en el periodo de enero a diciembre de 2023.

Universo de estudio

- La población de estudio estará compuesta por pacientes adultos con diagnóstico confirmado de infección de vías urinarias asociada a urolitiasis, atendidos en el área de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, San Luis Potosí, durante el periodo de enero a diciembre de 2023.

- Se analizarán los expedientes clínicos electrónicos para describir las características clínicas, demográficas y los patrones de resistencia antimicrobiana identificados en los cultivos urinarios.

Muestra

- La población total estimada de pacientes con infección de vías urinarias asociada a urolitiasis atendidos en el servicio de Urgencias durante el periodo de estudio es de 60 pacientes.
- El tamaño de muestra se calculó utilizando la fórmula para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, resultando en 52 pacientes.

Cálculo del tamaño de muestra

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Se utilizó la fórmula para poblaciones finitas con los siguientes parámetros:

- **N = 60** (población total de pacientes con IVU asociada a urolitiasis).
- **Z = 1.96** (valor Z correspondiente a un nivel de confianza del 95%).
- **p = 0.5** (proporción esperada de la población, utilizada para maximizar el tamaño de la muestra).
- **d = 0.05** (margen de error del 5%).

La fórmula empleada fue:

Sustituyendo los valores:

$$n = \frac{60 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)}{(0.05)^2 \cdot (60 - 1) + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)}$$

- El cálculo arroja un tamaño de muestra de 52 pacientes.
- Este cálculo fue verificado mediante el programa STATS 2.0, asegurando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Criterios de Selección

Criterios de Inclusión

- Pacientes adultos (≥ 18 años) atendidos en el servicio de Urgencias del HGZ No. 50, SLP durante el periodo de enero a diciembre de 2023.
- Diagnóstico confirmado de infección de vías urinarias (IVU) asociada a urolitiasis, con evidencia clínica y/o radiológica (urotomografía, ecografía renal o estudios de imagen compatibles con cálculos urinarios).
- Pacientes con cultivo de orina positivo y antibiograma disponible en el expediente clínico.
- Expedientes clínicos completos con información sobre antecedentes médicos relevantes, tratamiento antibiótico administrado y evolución clínica.

Criterios de Exclusión

- Pacientes con infecciones urinarias no asociadas a urolitiasis (por ejemplo, cistitis no complicada en mujeres jóvenes sin factores de riesgo).
- Pacientes inmunosuprimidos severos (trasplantados renales, en quimioterapia activa, con VIH avanzado o enfermedades hematológicas malignas).
- Pacientes con antecedentes de hospitalización prolongada (>30 días) o con infecciones urinarias nosocomiales, para evitar sesgos en la resistencia antimicrobiana asociada a hospitalización prolongada.
- Pacientes con datos incompletos en el expediente clínico, en los que no se pueda determinar el agente infeccioso ni el perfil de resistencia antimicrobiana.
- Pacientes con uso reciente (<3 meses) de antibióticos de amplio espectro sin confirmación microbiológica, ya que esto podría alterar los resultados del estudio.

Variables del estudio

Variable	Clasificación	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Indicadores
Edad del paciente	Variable Descriptiva	Tiempo transcurrido o desde el nacimiento del paciente, medido en años.	Edad registrada en expediente clínico al momento del ingreso.	Cuantitativa Continua	N Numérica Continua	Años completos
Sexo del paciente	Variable Descriptiva	Clasificación biológica como masculino o femenino.	Registro en expediente clínico.	Cualitativa Nominal	N Nominal	M Masculino/Femenino
Presencia de comorbilidades	Variable Descriptiva	Enfermedades preexistentes que pueden influir en la resistencia antimicrobiana.	Registro de antecedentes de DM2, hipertensión, obesidad u otras comorbilidades en el expediente.	Cualitativa Nominal	N Nominal Categórica	S Sí/No y tipo de comorbilidad

Número de episodios previos de IVU	Variable Descriptiva	Cantidad de infecciones urinarias previas en el último año.	Registro en expediente clínico del historial de IVU en los últimos 12 meses.	Cuantitativa Discreta	Númerica Discreta	Número de episodios
Número de hospitalizaciones previas por IVU	Variable Descriptiva	Cantidad de ingresos hospitalarios por IVU en el último año.	Registro en expediente clínico del historial de hospitalizaciones previas por IVU.	Cuantitativa Discreta	Númerica Discreta	Número de ingresos hospitalarios
Uso previo de antibióticos	Variable Descriptiva	Historia de tratamiento o antibiótico en los últimos 3 meses.	Registro de uso previo de antibióticos en expediente clínico.	Cualitativa Nominal	Nominal (Dicotómica)	Sí/No
Agente etiológico identificado	Variable Descriptiva	Microorganismo aislado en el urocultivo del paciente.	Registro en reporte de cultivo de orina.	Cualitativa Nominal	Nominal Categórica	<i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>P. aeruginosa</i> , etc.

Producción de BLEE	Variable Dependiente Principal	Presencia de β -lactamasas de espectro extendido.	Registro en antibiograma.	Cualitativa Nominal	Nominal (Dicotómica)	Sí/No
Presencia de Resistencia Antimicrobiana (BLEE, carbapenémicos, quinolonas, aminoglucósidos)	Variable Dependiente Secundaria	Resistencia del microorganismo aislado a antibióticos de diferentes familias.	Registro en antibiograma de resistencia a cualquiera de estos grupos de antibióticos.	Cualitativa Nominal	Nominal (Dicotómica)	Sí/No
Mortalidad	Variable Secundaria	Fallecimiento del paciente durante la hospitalización.	Registro de defunción en expediente.	Cualitativa Nominal	Nominal (Dicotómica)	Sí/No

Procedimiento

Diseño del estudio y población de análisis

Se trata de un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo que analiza los patrones de resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias (IVU) asociadas a urolitiasis en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias del HGZ No. 50 del IMSS en San Luis Potosí. Se revisarán los expedientes clínicos de aquellos pacientes que recibieron diagnóstico confirmado entre enero y diciembre de 2023. Antes de su ejecución, este protocolo será sometido a evaluación y aprobación del Comité de Ética e Investigación correspondiente.

Recolección de información

El acceso a los expedientes electrónicos permitirá obtener datos relevantes para el estudio. Se priorizarán las siguientes variables:

Variable dependiente:

- Presencia de resistencia antimicrobiana, clasificada en "Sí/No" y subtipos específicos de resistencia (BLEE, carbapenémicos, quinolonas, aminoglucósidos).

Variables descriptivas:

- Datos demográficos: Edad y sexo del paciente.
- Presencia de comorbilidades como diabetes mellitus, hipertensión arterial y obesidad.
- Historial de IVU previas, especificando el número de episodios en los últimos 12 meses.
- Uso de antibióticos en los últimos tres meses, incluyendo tipo y duración del tratamiento.
- Agente etiológico identificado en urocultivo.

La información será extraída de manera estructurada, asegurando una recolección homogénea para describir la distribución de los perfiles clínicos y microbiológicos en la población estudiada.

Estrategia para el manejo de datos

- **Filtración y selección de expedientes:** Se identificarán pacientes con diagnóstico de IVU asociada a urolitiasis mediante la búsqueda en bases de datos hospitalarias.

- **Revisión y confirmación de criterios de inclusión:** Se excluirán expedientes incompletos o que no cumplan con los criterios preestablecidos.
- **Extracción de información clínica:** Se registrarán datos demográficos, antecedentes médicos y microbiológicos en una base de datos digital estructurada.
- **Categorización de resultados:** Se analizarán los perfiles de sensibilidad y resistencia antibiótica con base en los reportes de antibiograma obtenidos de los urocultivos.
- **Análisis estadístico preliminar:** Se garantizará la calidad de la información mediante revisiones cruzadas, minimizando errores en la entrada de datos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El procesamiento y análisis de datos se llevará a cabo con herramientas estadísticas especializadas, con el objetivo de describir las características clínicas, microbiológicas y los patrones de resistencia antimicrobiana en la población estudiada.

1. Caracterización de la población:

- Las variables cuantitativas (edad, número de episodios previos de IVU, duración de hospitalización) se describirán mediante media $\pm$ desviación estándar si cumplen distribución normal, o mediana y rango intercuartílico si no cumplen normalidad.
- Las variables cualitativas (sexo, comorbilidades, agente etiológico identificado, resistencia antimicrobiana) se expresarán en frecuencias absolutas y relativas (%).

2. Evaluación de la distribución de datos:

- Se aplicará la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk dependiendo del tamaño de la muestra.
- Si los datos presentan una distribución normal, se reportará media y desviación estándar.

- Si la distribución no es normal, se reportará mediana y rangos intercuartílicos (RIQ 25-75%).

3. Presentación de resultados:

- Tablas de distribución de frecuencias para variables cualitativas (sexo, comorbilidades, tipo de resistencia antimicrobiana).
- Gráficos de barras y pastel para visualizar la distribución de patógenos y características demográficas.
- Diagramas de caja (boxplots) para variables cuantitativas como edad y duración de hospitalización.

4. Software de análisis:

- Se utilizarán los programas SPSS versión 28 y Microsoft Excel para la organización y procesamiento de los datos.

5. Alcance del análisis:

- No se realizarán pruebas de inferencia estadística ni comparaciones entre grupos, ya que el estudio es descriptivo.

ASPECTOS ÉTICOS Y BIOSEGURIDAD

El presente estudio se desarrolla en estricto cumplimiento de los principios éticos y normativas nacionales e internacionales que rigen la investigación en salud. Para garantizar su validez y respeto a los derechos de los pacientes, se consideran los siguientes lineamientos:

- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (México).
- Declaración de Helsinki en sus versiones actualizadas.
- Principios de confidencialidad y buenas prácticas en investigación clínica.

Este estudio tiene un carácter observacional, descriptivo y retrospectivo, basado en el análisis de expedientes clínicos, sin intervención directa sobre los pacientes.

Clasificación del Riesgo

Conforme al Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud, este estudio se clasifica como investigación sin riesgo, ya que:

1. No implica intervención sobre los participantes ni modificaciones en su manejo clínico.

2. Se basa exclusivamente en la revisión de expedientes clínicos y bases de datos institucionales.
3. No se emplearán sustancias, procedimientos invasivos ni pruebas adicionales.

Gestión y Protección de la Información

Los datos serán obtenidos de fuentes documentales, incluyendo:

- Registros clínicos electrónicos.
- Reportes microbiológicos de cultivos urinarios.
- Notas médicas y prescripciones antibióticas.

Se implementarán estrictas medidas de seguridad y confidencialidad, garantizando el anonimato de los pacientes mediante la asignación de códigos únicos en la base de datos. Además, se seguirán las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, que establece los criterios para la gestión del expediente clínico.

Consentimiento Informado

Dado que el estudio es de carácter retrospectivo y sin riesgo, y conforme a la NOM-012-SSA3-2012, no se requerirá consentimiento informado, ya que:

- No habrá contacto directo con los pacientes.
- No se generarán registros adicionales ni se modificarán sus tratamientos.
- La información utilizada será únicamente de carácter documental.

Bioseguridad

No se realizarán procedimientos que impliquen riesgo biológico, ya que:

- No se manipularán muestras biológicas ni agentes infecciosos.
- No se aplicarán tratamientos experimentales.
- La recolección de datos se limitará al análisis de registros médicos existentes.

En este contexto, el estudio no representa riesgos para los participantes ni para el equipo investigador, asegurando un manejo seguro y ético de la información.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos Humanos

El equipo de trabajo estará conformado por:

- Investigador principal: Responsable del diseño metodológico, ejecución y análisis del estudio.
- Personal de salud: Profesionales de urgencias encargados de la revisión de expedientes y extracción de datos relevantes.
- Colaboradores en análisis de datos: Expertos en bioestadística para el procesamiento y estructuración de los resultados.

Infraestructura y Recursos Técnicos

Se cuenta con los insumos necesarios para la ejecución del estudio, incluyendo:

- Acceso a bases de datos electrónicas con información clínica de los pacientes.
- Sistemas hospitalarios institucionales para la revisión de reportes microbiológicos.
- Herramientas de análisis de datos:
 - SPSS versión 28.0, para el procesamiento estadístico.
 - Microsoft Excel, para la organización inicial de la información.

Material de Oficina

Para la gestión y almacenamiento de la información, se utilizarán:

- Documentación impresa y digital.
- Sistemas de respaldo de datos en medios electrónicos.

Material de Laboratorio

No aplica, ya que este estudio no requiere la realización de pruebas de laboratorio adicionales ni la manipulación de muestras biológicas.

Financiamiento

Este proyecto no demanda financiamiento externo, ya que:

- Se utilizarán recursos institucionales existentes, sin requerir inversión adicional.

- No implica adquisición de insumos o equipo especializado.
- Todo el procesamiento de datos será llevado a cabo dentro de la capacidad instalada del hospital.

Factibilidad del Estudio

El proyecto es viable debido a los siguientes factores:

1. Accesibilidad a la información: Se cuenta con registros clínicos y reportes microbiológicos suficientes para la recopilación de datos.
2. Infraestructura hospitalaria: El HGZ No. 50 dispone de bases de datos electrónicas y herramientas de análisis clínico.
3. Capacidad analítica: Se dispone de software estadístico y personal capacitado para la evaluación de los resultados.
4. Tiempo de ejecución: El estudio podrá completarse dentro del período estimado, ya que no requiere intervenciones adicionales ni seguimiento a pacientes.

La implementación de este estudio permitirá obtener datos epidemiológicos actualizados sobre los patrones de resistencia antimicrobiana en IVU asociadas a urolitiasis, lo que contribuirá a optimizar el tratamiento empírico y mejorar la toma de decisiones clínicas en el servicio de Urgencia

CRONOGRAMA

Presentación de informes técnicos de seguimiento	Entrega de tesis	Redacción del escrito final	Análisis de datos	Recolección de datos (Trabajo de campo)	Evaluación del protocolo por el CEI y SIRELCI SS.01	Redacción del protocolo	Revisión de la bibliografía	Actividades por realizar
								Diciembre 2024
								Enero 2025
								Febrero 2025
								Marzo 2025
								Abril 2025
								Mayo 2025
								Junio 2025
								Julio 2025
								Agosto 2025
								Septiembre 2025
								Octubre 2025
								Noviembre 2025
								Diciembre 2025
								Enero 2026
								Febrero 2026
								Marzo 2026

RESULTADOS

En este estudio se incluyeron 52 pacientes (100%). En cuanto al sexo, se observó un predominio por el sexo femenino, con 51 pacientes (98.1%), mientras que el sexo masculino solo tuvo 1 caso (1.9%).

Con respecto a la edad, esta se presentó con una media de 46.7 ± 12.0 años, mediana de 47.5 años (RIC 39.0–54.0) y un rango de 20–73 años. El peso mostró una media de 75.3 ± 13.3 kg, con mediana de 75.5 kg (RIC 65.0–85.0) y rango 53–105 kg. La talla tuvo una media de 1.62 ± 0.08 m, con mediana de 1.62 m (RIC 1.55–1.68) y rango 1.49–1.79 m.

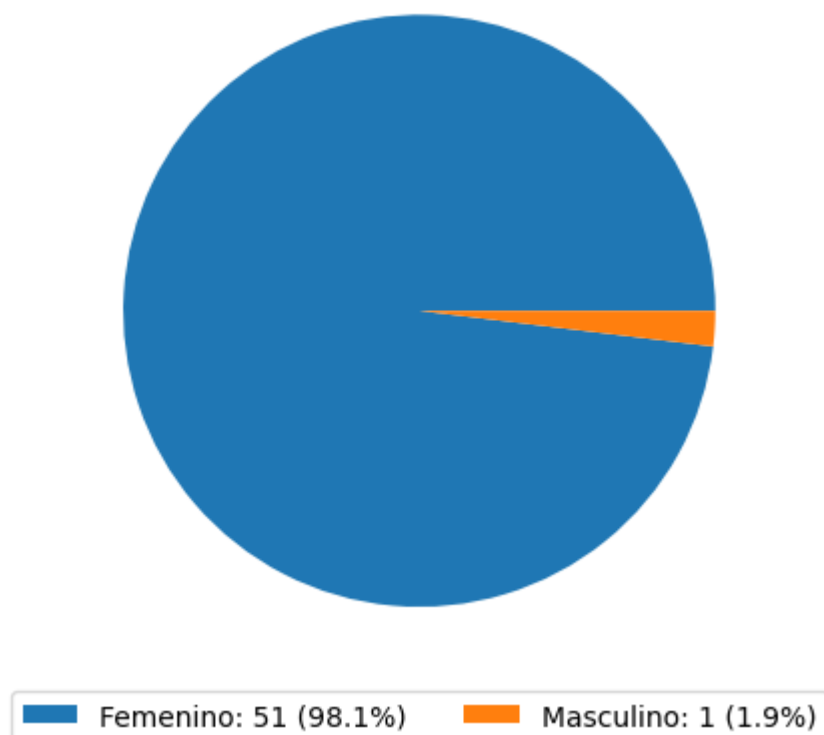
El índice de masa corporal (IMC) presentó una media de 28.8 ± 5.0 kg/m², con mediana de 27.7 kg/m² (RIC 25.4–32.3) y rango 20.5–39.0 kg/m² (Tabla 1, Figura 1).

Tabla 1. Características demográficas y antropométricas.

VARIABLE	N	%	MEDIA $\pm$ DE	MEDIANA (RIC)	RANGO
EDAD (AÑOS)	52	100	46.7 ± 12.0	47.5 (39.0–54.0)	20–73
PESO (KG)	52	100	75.3 ± 13.3	75.5 (65.0–85.0)	53–105
TALLA (M)	52	100	1.62 ± 0.08	1.62 (1.55–1.68)	1.49–1.79
IMC (KG/M ²)	52	100	28.8 ± 5.0	27.7 (25.4–32.3)	20.5–39.0
SEXO					
MASCULINO	1	1.9	—	—	—
FEMENINO	51	98.1	—	—	—

Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 1. Distribución por sexo de los pacientes incluidos (n = 52)



Fuente: Base de datos del estudio.

En los antecedentes de importancia, encontramos como comorbilidades más frecuentes a la hipertensión arterial que estuvo presente en 13 pacientes (25.0%), seguida de obesidad en 11 pacientes (21.2%) y diabetes mellitus en 7 pacientes (13.5%).

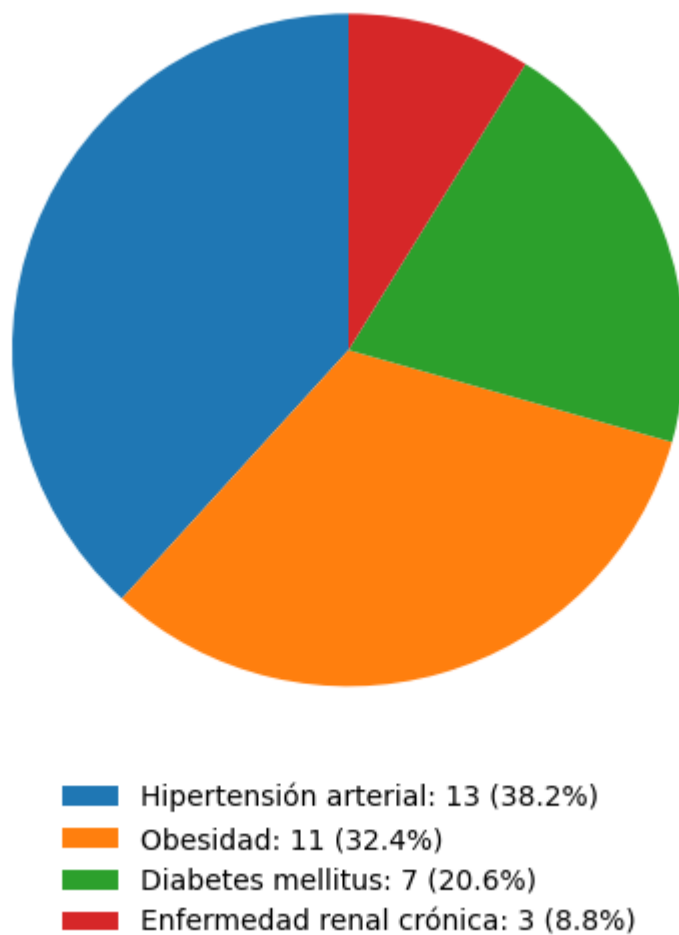
La enfermedad renal crónica fue la menos frecuente, documentándose solo en 3 pacientes (5.8%) (Tabla 2, Figura 2).

Tabla 2. Comorbilidades en pacientes con IVU asociada a urolitiasis.

COMORBILIDAD	N	%
HIPERTENSIÓN ARTERIAL	13	25.0
OBESIDAD	11	21.2
DIABETES MELLITUS	7	13.5
ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA	3	5.8

Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 2. Comorbilidades en pacientes con IVU asociada a urolitiasis.



Fuente: Base de datos del estudio.

En los 12 meses previos al ingreso, el número de episodios de infección de vías urinarias mostró una media de 0.81 ± 1.10 episodios, con mediana de 0 (RIC 0–1) y un rango de 0 a 4 episodios.

De manera similar, el número de hospitalizaciones previas por IVU presentó una media de 0.71 ± 1.02 ingresos, mediana de 0 (RIC 0–1) y rango de 0 a 4 hospitalizaciones.

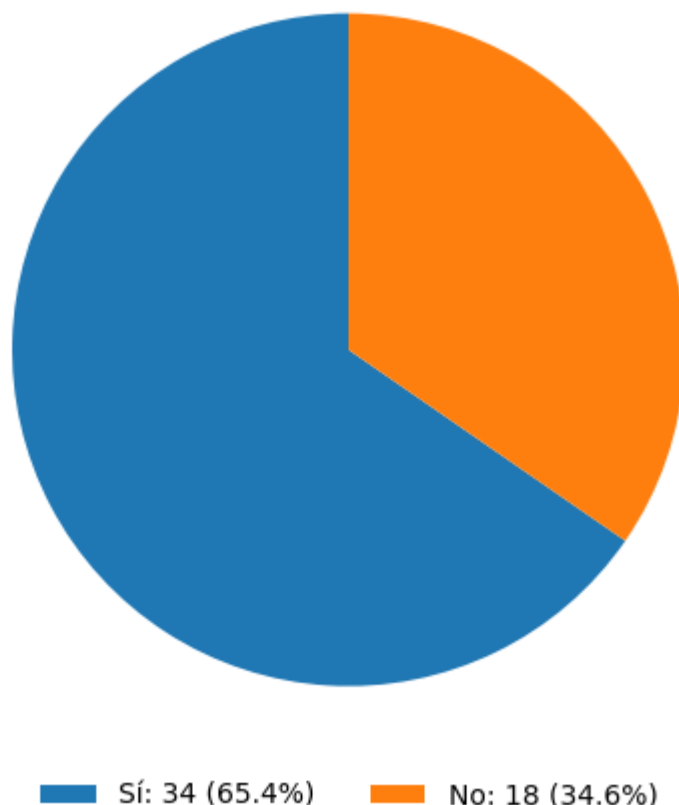
Respecto al uso previo de antibióticos en los últimos tres meses, se documentó en 34 pacientes (65.4%), mientras que 18 pacientes (34.6%) no habían recibido tratamiento antibiótico reciente (Tabla 3, Figura 3).

Tabla 3. Antecedentes clínicos relacionados con IVU en el último año

VARIABLE	N	%	MEDIA DE	±	MEDIANA (RIC)	RANGO
EPISODIOS PREVIOS DE IVU	52	100	0.81 ± 1.10		0 (0–1)	0–4
HOSPITALIZACIONES PREVIAS POR IVU	52	100	0.71 ± 1.02		0 (0–1)	0–4
USO PREVIO DE ANTIBIÓTICOS	34	65.4	—		—	—

Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 3. Uso previo de antibióticos relacionados con IVU en el último año



Fuente: Base de datos del estudio.

En los urocultivos analizados, el hallazgo más frecuente fue la ausencia de desarrollo bacteriano, documentada en 19 pacientes (36.5%). Entre los microorganismos identificados, *Escherichia coli* fue el agente etiológico predominante, aislado en 15 casos (28.8%).

Otros patógenos se presentaron con menor frecuencia, incluyendo *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis*, cada uno con 3 casos (5.8%). Asimismo, se aislaron *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus spp.*, *Streptococcus agalactiae* y *Candida spp.* en 2 pacientes respectivamente (3.8% cada uno). De forma menos común, se identificaron *Morganella spp.* y *Serratia marcescens*, con un caso cada uno (1.9%).

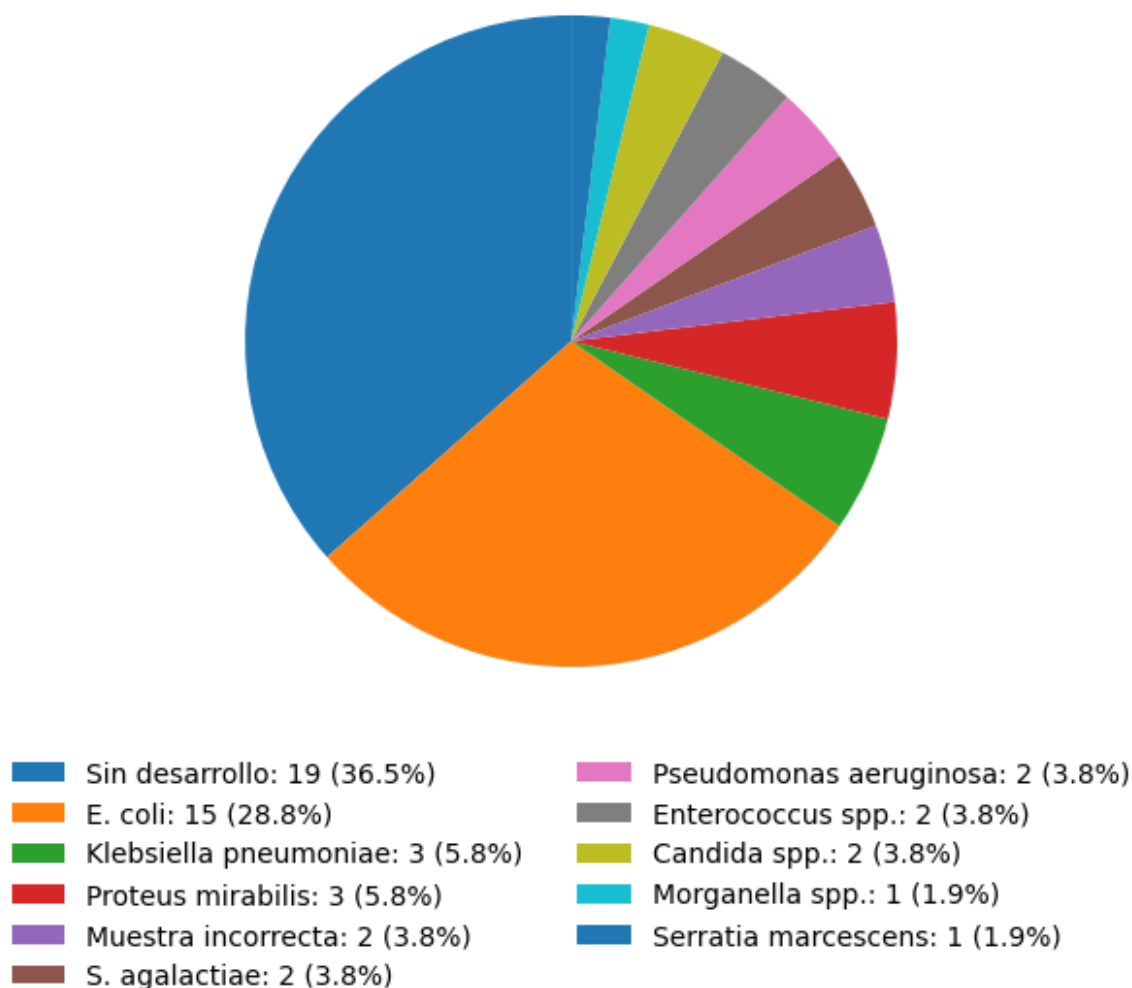
Se registraron 2 muestras consideradas incorrectas (3.8%), las cuales no permitieron la identificación de un agente etiológico (Tabla 4, Figura 4).

Tabla 4. Distribución de agentes etiológicos en IVU asociada a urolitiasis

AGENTE ETIOLÓGICO	N	%
SIN DESARROLLO	19	36.5
<i>E. COLI</i>	15	28.8
<i>KLEBSIELLA PNEUMONIAE</i>	3	5.8
<i>PROTEUS MIRABILIS</i>	3	5.8
<i>PSEUDOMONAS AERUGINOSA</i>	2	3.8
<i>ENTEROCOCCUS SPP.</i>	2	3.8
<i>S. AGALACTIAE</i>	2	3.8
<i>CANDIDA SPP.</i>	2	3.8
MUESTRA INCORRECTA	2	3.8
<i>MORGANELLA SPP.</i>	1	1.9
<i>SERRATIA MARCESCENS</i>	1	1.9

Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 4. Distribución de agentes etiológicos en IVU asociada a urolitiasis



Fuente: Base de datos del estudio.

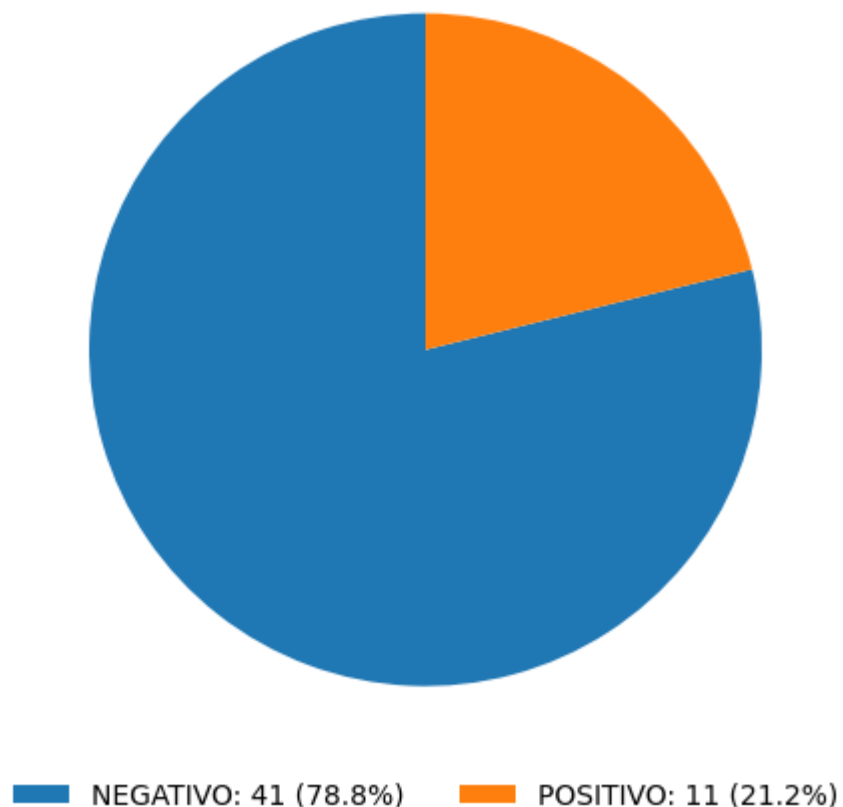
La producción de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) se identificó en 11 pacientes (21.2%), mientras que 41 pacientes (78.8%) presentaron cultivos negativos para BLEE (Tabla 5, Figura 5).

Tabla 5. Producción de BLEE en microorganismos aislados

BLEE	N	%
NEGATIVO	41	78.8
POSITIVO	11	21.2

Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 5. Producción de BLEE en microorganismos aislados



Fuente: Base de datos del estudio.

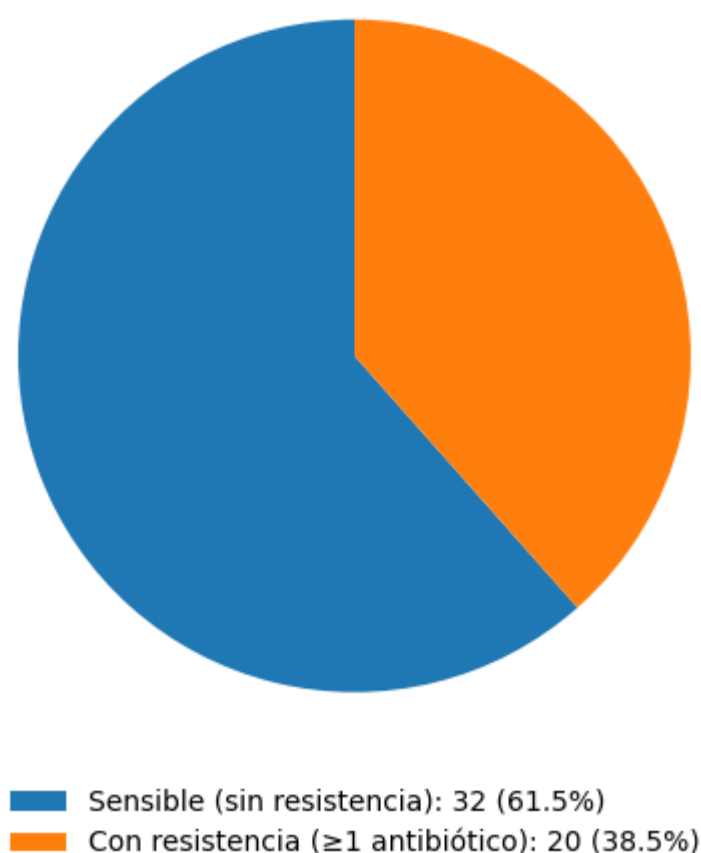
En el análisis del perfil de resistencia antimicrobiana, se observó que la mayoría de los aislamientos mostró sensibilidad a los antibióticos evaluados, registrándose en 32 pacientes (61.5%). No obstante, en 20 casos (38.5%) se identificó resistencia a al menos un antimicrobiano, evidenciando la presencia de cepas con distintos grados de resistencia en la población estudiada (Tabla 6, Figura 6).

Tabla 6. Presencia global de resistencia antimicrobiana

RESISTENCIA ANTIMICROBIANA	N	%
SENSIBLE (SIN RESISTENCIA)	32	61.5
CON RESISTENCIA	20	38.5

Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 6. Presencia global de resistencia antimicrobiana



Fuente: Base de datos del estudio.

Al evaluar la resistencia específica por antibiótico, el fármaco con mayor frecuencia de resistencia fue el ciprofloxacino, documentado en 18 pacientes (34.6%). Le siguió la ceftriaxona, con resistencia en 11 casos (21.2%), y la ampicilina/sulbactam en 7 pacientes (13.5%). Con menor frecuencia se identificó resistencia a cefoxitina en 4 casos (7.7%), así como a ceftazidima y cefepime en 3 pacientes cada uno (5.8%). La resistencia a aminoglucósidos fue poco común, observándose en 2 casos tanto para amikacina como para

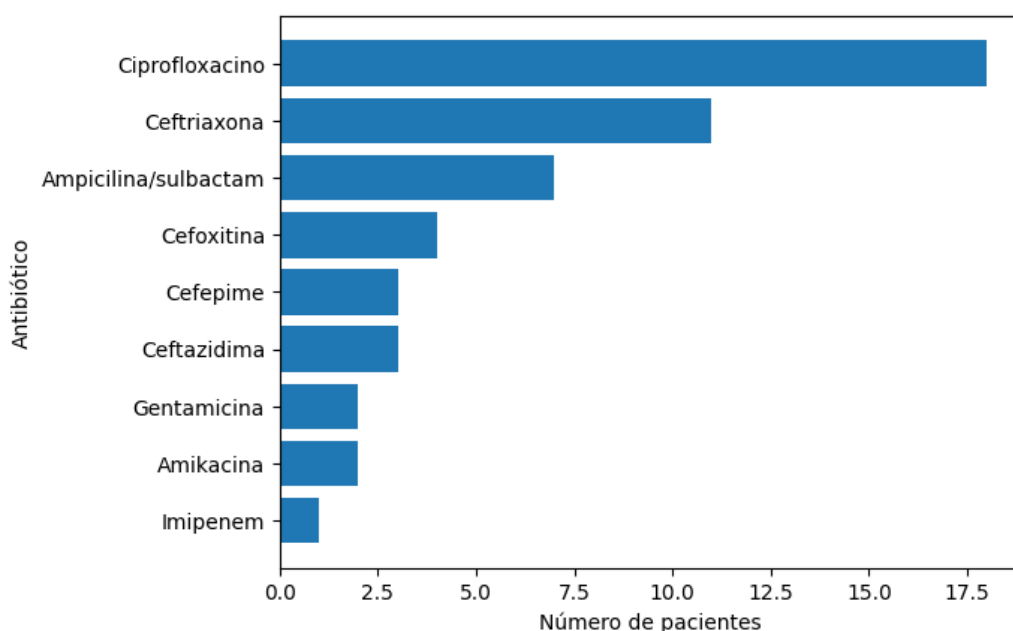
gentamicina (3.8% cada uno), mientras que la resistencia a imipenem se documentó únicamente en un paciente (1.9%) (Tabla 7, Figura 7).

Tabla 7. Resistencia específica por antibiótico

ANTIBIÓTICO	N	%
CIPROFLOXACINO	18	34.6
CEFTRIAXONA	11	21.2
AMPICILINA/SULBACTAM	7	13.5
CEFOXITINA	4	7.7
CEFTAZIDIMA	3	5.8
CEFEPIME	3	5.8
AMIKACINA	2	3.8
GENTAMICINA	2	3.8
IMIPENEM	1	1.9

Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 7. Resistencia específica por antibiótico



Fuente: Base de datos del estudio.

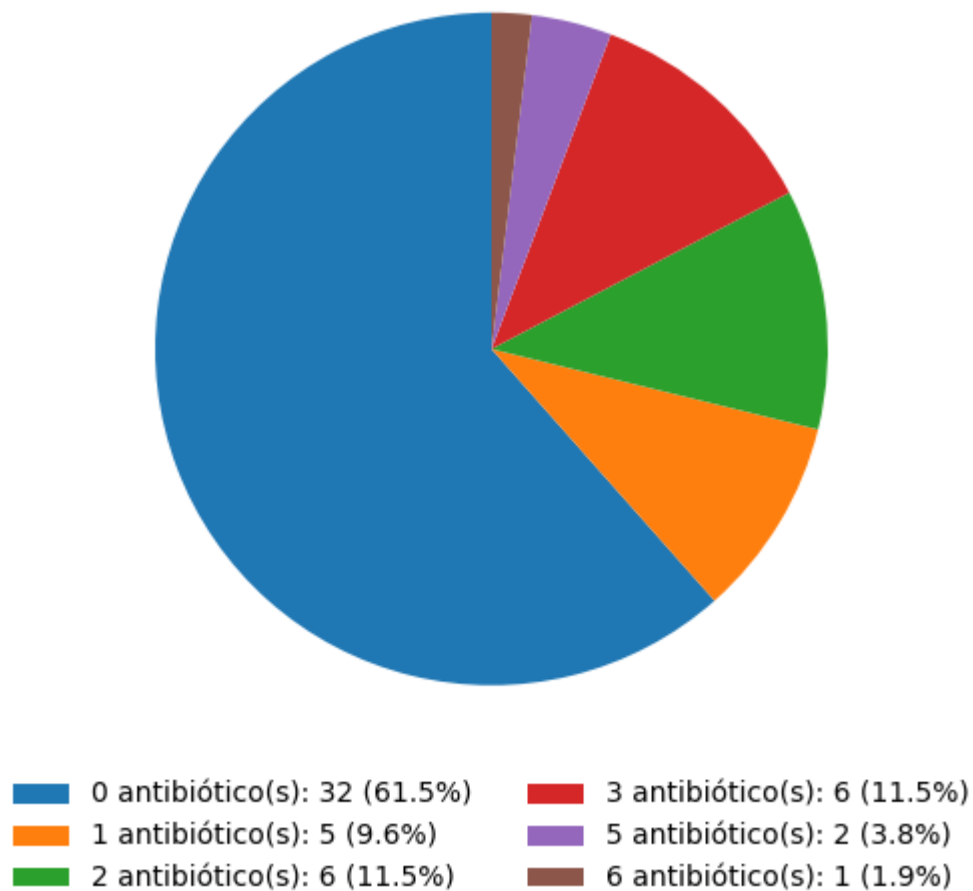
En relación con el grado de multirresistencia, la mayoría de los pacientes no presentó resistencia a ningún antibiótico (61.5%). Entre aquellos con resistencia, predominó la resistencia a uno o dos fármacos, observada en 5 (9.6%) y 6 pacientes (11.5%), respectivamente. Asimismo, 6 pacientes (11.5%) mostraron resistencia a tres antibióticos, mientras que los casos de resistencia extensa fueron menos frecuentes, registrándose resistencia a cinco antibióticos en 2 pacientes (3.8%) y a seis antibióticos en un caso (1.9%) (Tabla 8, Figura 8).

Tabla 8. Grado de multirresistencia antimicrobiana

NÚMERO DE ANTIBIÓTICOS CON RESISTENCIA	N	%
0 ANTIBIÓTICOS	32	61.5
1 ANTIBIÓTICO	5	9.6
2 ANTIBIÓTICOS	6	11.5
3 ANTIBIÓTICOS	6	11.5
5 ANTIBIÓTICOS	2	3.8
6 ANTIBIÓTICOS	1	1.9

Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 8. Grado de multirresistencia antimicrobiana



Fuente: Base de datos del estudio.

Durante el periodo de estudio no se registraron defunciones entre los pacientes incluidos, por lo que la mortalidad intrahospitalaria fue del 0%. Todos los pacientes evolucionaron favorablemente hasta su egreso hospitalario.

DISCUSIÓN

El objetivo de nuestro estudio fue describir las características clínicas, demográficas y los patrones de resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis en pacientes adultos atendidos en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50, SLP, durante el año 2023.

Las infecciones de vías urinarias (IVU) constituyen una de las enfermedades infecciosas más frecuentes a nivel mundial y representan un motivo habitual de consulta en atención primaria, servicios de urgencias y hospitalización. Mientras que la urolitiasis constituye uno de los principales determinantes de IVU complicadas debido a su capacidad para alterar el flujo urinario y favorecer la colonización bacteriana persistente.

En nuestro estudio los hallazgos mostraron la predominancia del sexo femenino observada coincide con la fisiopatología conocida de las infecciones urinarias, en la que factores anatómicos como la uretra corta y la proximidad al tracto gastrointestinal facilitan la colonización bacteriana ascendente esto respaldado por la investigación realizada por Xierzhati Aizezi et al.(2022) Epidemiological and clinical characteristics of stone composition: A single-center retrospective study.*Urolithiasis*. 50:37. En donde describen los factores predisponentes que aumentan la posibilidad de contraer infección de vías urinarias y posteriormente la aparición de cálculos urinarios mayormente infecciosos por la fisiopatología ya conocida. No obstante, al contrastar con evidencia local del Hospital General de Zona No. 50, se identifican escenarios clínicos distintos. En pacientes atendidos por cólico nefrítico secundario a litiasis renoureteral —población diferente a la de IVU asociada a urolitiasis— Camacho (2016) en su estudio “ Relación entre cólico nefrítico e Infección de vías urinarias en un servicio de urgencias” reportó una relación hombre: mujer de 1.7:1, lo que sugiere que el “fenotipo urgencias” dominado por el dolor obstructivo puede sesgar la distribución hacia el sexo masculino en comparación con cohortes centrados en infección urinaria, aunque debemos recalcar en el estudio mencionado se a bordo a la población con cólico ureteral y todo tipo litiasis en tracto urinario provoca dolor mas no todas estarán asociadas a infección, lo que nos podría dar la respuesta de por que la distribución de nuestro estudio.

La urolitiasis *per se* es una fuente importante de infección secundaria por la incidencia de bacterias aisladas de la orina y matrices de cálculos formadores de cálculos, las IVU con bacterias productoras de ureasa, en la mayoría de los casos pertenecientes a *Proteus* spp.

Sin embargo, las ITU se asocian frecuentemente con cálculos renales de diferentes composiciones químicas distintas de la estruvita. *Tavichakorntrakool, et al.(2012) en su estudio* “ Extensive characterizations of bacteria isolated from catheterized urine and stone matrices in patients with nephrolithiasis. Nephrol Dial Transplant. .” Informaron que las tres bacterias más comunes en muestras de orina de pacientes con cálculos renales fueron *E. coli*, *Enterococcus* spp. y *Klebsiella / Enterobacter* spp. En el caso de nuestro estudio *Escherichia coli* se identificó como el agente etiológico predominante, lo cual es consistente con su papel como principal patógeno uropatógeno, esto podría asociado como lo describe Barr-Beare E., et al. (2015). The Interaction between Enterobacteriaceae and Calcium Oxalate Deposits. *PloS one*, 10(10), en donde se realizaron cultivos de cálculos de oxalato de calcio en donde se observó que la presencia de la bacteria aumentaba la cantidad de cálculos de oxalato de calcio esto debido a la precipitación de las bacterias y en consecuencia biopelículas y como complicación mayor riesgo de IVUS complicadas, No obstante en nuestra investigación, también se documentó la presencia de microorganismos como *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* y *Pseudomonas aeruginosa*, que coincide con lo ya descrito por la literatura.

Un hallazgo relevante fue la proporción considerable de urocultivos sin desarrollo bacteriano en un 36.5%(19 pacientes). Este resultado puede explicarse por múltiples factores, entre ellos el uso previo de antibióticos, la obtención tardía de la muestra o limitaciones inherentes a la técnica de recolección, la presencia de litiasis no infecciosa en la que debido al cálculo en cuestión no presenta desarrollo microbiano, bacterias aisladas dentro de del cálculo o cubiertas por biofilm que evita sean aisladas en la orina tal como lo describe Schmidt., et al (2026). “Las biopelículas bacterianas intercaladas son componentes internos intrínsecos de los cálculos renales de calcio”, Proc. Natl. Sci. USA 123. En donde se realizaron cultivos de litos obtenidos de manera quirúrgica en pacientes con urocultivo negativo previamente, en donde se observó la presencia de biopelículas o biofilms así como núcleos dentro de los litos, lo que concuerda con lo ya especificado de que un cultivo negativo no significa que la bacteria no se encuentre en su totalidad.

Técnica de cultivo ya que en ocasiones los cultivos convencionales no detectan recuentos bacterianos bajos situación que puede presentarse en infecciones crónicas litiasicas, inflamación estéril, en escenarios de urgencias, es frecuente que los pacientes reciban tratamiento antimicrobiano empírico antes de la toma del cultivo, lo que reduce la sensibilidad diagnóstica.

En cuanto al perfil de resistencia antimicrobiana, aunque la mayoría de los aislamientos se mantuvo sensible a los antibióticos evaluados, se identificó una proporción significativa de casos con resistencia a uno o más fármacos. Destaca la resistencia a fluoroquinolonas y cefalosporinas de tercera generación, antibióticos comúnmente utilizados como tratamiento empírico en infecciones urinarias complicadas. Tal como lo describe Campos (2016) en su estudio *“Concordancia entre el tratamiento antibiótico empírico y el resultado del antibiograma en los pacientes adultos con infección de vías urinarias complicadas en el servicio de urgencias del HGZ No. 50 del IMSS SLP”*. UASLP., en donde indica que el tratamiento empírico más utilizado en nuestra población es principalmente ciprofloxacino 41%, Ceftriaxona 38%, Nitrofurantoina 16%, meropenem 6%. Que debido a su uso desproporcionado, se ven reflejados en la resistencia farmacológica que presentan a las fluoroquinolonas, la ceftriaxona en las infecciones de vías urinarias complicadas que concuerda con los resultados obtenidos en nuestro estudio. La comparación más directa con evidencia reciente corresponde al estudio de Cervantes (2025), realizada en población geriátrica hospitalizada del mismo HGZ No. 50, donde se reportó en *E. coli* una resistencia de 12.7% a cefalosporinas de tercera generación y de 17.9% a fluoroquinolonas. Este contraste sitúa nuestros hallazgos dentro de un rango local plausible y sugiere que, aunque la magnitud puede variar según la población estudiada, el problema de la resistencia antimicrobiana persiste como un desafío clínico relevante.

En relación con la presencia de bacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE), los casos identificados en nuestro estudio adquieren especial relevancia clínica, ya que obligan a considerar alternativas terapéuticas de mayor espectro y refuerzan la necesidad de vigilancia microbiológica institucional continua. Este enfoque coincide con lo señalado por Cervantes (2025) *“Agentes etiológicos y susceptibilidad microbiológica de la infección del tracto urinario en el adulto mayor en un hospital de segundo nivel del Instituto Mexicano del Seguro Social en San Luis Potosí de Junio 2020 a Diciembre 2023”*, quien destaca la importancia de caracterizar la resistencia frente a antibióticos de alto impacto clínico como cefalosporinas y fluoroquinolonas dentro de los programas de monitoreo hospitalario.

Al comparar con la tesis de Camacho (2016) *“Relación entre cólico nefrítico e Infección de vías urinarias en un servicio de urgencias”*, aunque su desenlace principal no fue la resistencia antimicrobiana, aporta un marco clínico aplicable al contexto de urgencias. En pacientes con litiasis urinaria, la probabilidad de infección concomitante se asoció

significativamente con leucocituria, nitritos positivos y fiebre, lo que respalda la utilidad de identificar subgrupos con mayor probabilidad de infección bacteriana verdadera para optimizar el uso de antibióticos y reducir la presión selectiva sobre la microbiota urinaria.

Finalmente, a pesar de tratarse de infecciones urinarias complicadas y de la presencia de resistencia antimicrobiana en una proporción considerable de pacientes, no se registraron defunciones durante el periodo analizado. Este hallazgo sugiere que el diagnóstico oportuno y el manejo adecuado en el servicio de urgencias permitieron una evolución clínica favorable en la totalidad de los casos.

LIMITACIONES Y NUEVAS PERSPECTIVAS

Nuestro estudio tuvo como principal limitante el tamaño de la muestra aunque se realizó a través de la base de datos de pacientes que se recibieron en el servicio de urgencias durante un año, la muestra es pequeña y puede no otorgarnos un panorama amplio, aunado que algunos pacientes los cuales se tuvieron que descartar ya que tenían el diagnóstico de urolitiasis más no se les tomó de manera oportuna urocultivo, por lo que no se descarta infección. Al estar en un área de urgencias no llevamos seguimientos posteriores de los pacientes por lo que solo nos limitamos a ver la evolución durante su estancia en el servicio, por otro lado no se realizan cultivos de litos para evaluar aquellos urocultivos negativos que bien podrían estar albergando colonias de distintas bacterias asociadas a urolitiasis.

Por lo anterior se abre un camino que podría ser una pauta para la investigación posterior y un estudio prospectivo sería de mayor utilidad y con información más completa, así como dar el seguimiento hasta su egreso de la unidad, realizar cultivos de litos extraídos de manera quirúrgica para determinar presencia de microorganismos asociados y al mismo tiempo poder determinar el tipo de estirpe de litos se encuentra en nuestra población.

CONCLUSIÓN

El presente estudio permitió describir el perfil clínico, microbiológico y de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección de vías urinarias asociada a urolitiasis atendidos en el servicio de urgencias. Los hallazgos confirman que se trata de una población predominantemente femenina, con alta carga de comorbilidades y antecedentes de exposición antibiótica, factores que favorecen la aparición de infecciones urinarias complicadas y la selección de microorganismos potencialmente resistentes.

Desde el punto de vista etiológico, *Escherichia coli* se mantuvo como el principal patógeno aislado, seguido de otros microorganismos característicos de infecciones urinarias complicadas. La proporción relevante de urocultivos sin desarrollo bacteriano sugiere la influencia del uso previo de antibióticos o limitaciones en la obtención de muestras.

En relación con la resistencia antimicrobiana, aunque la mayoría de los aislamientos se mantuvo sensible, se identificó una proporción considerable de resistencia a antibióticos de uso empírico habitual, así como la presencia de cepas productoras de β -lactamasas de espectro extendido. Estos hallazgos reflejan la presión selectiva ejercida por el uso previo de antimicrobianos y la complejidad inherente a las infecciones urinarias asociadas a urolitiasis, en las que los cálculos urinarios actúan como reservorios bacterianos que dificultan la erradicación del microorganismo.

A pesar de tratarse de infecciones potencialmente graves, no se registraron defunciones durante el periodo analizado, lo que sugiere que el diagnóstico oportuno y el manejo inicial adecuado en el servicio de urgencias contribuyeron a una evolución clínica favorable.

Finalmente, los resultados destacan la importancia de contar con información epidemiológica local sobre agentes etiológicos y patrones de resistencia antimicrobiana, ya que estos datos permiten optimizar el tratamiento empírico, reducir el riesgo de fracaso terapéutico y contribuir a la vigilancia de la resistencia bacteriana en el ámbito hospitalario. Asimismo, se subraya la necesidad de continuar realizando estudios con mayor tamaño muestra y diseño analítico que permitan identificar factores pronósticos y guiar estrategias de prevención y tratamiento en pacientes con infecciones urinarias complicadas asociadas a urolitiasis.

BIBLIOGRAFÍA

1. Flores-Mireles, A. L., Walker, J. N., Caparon, M., & Hultgren, S. J. (2015). Urinary tract infections: Epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nature Reviews Microbiology*, 13(5), 269-284. <https://doi.org/10.1038/nrmicro3432>
2. Terlizzi, M. E., Gribaudo, G., & Maffei, M. E. (2020). Uropathogenic Escherichia coli (UPEC) Infections: Virulence Factors, Bladder Responses, Antibiotic, and Non-antibiotic Antimicrobial Strategies. *Frontiers in Microbiology*, 11, 1566. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01566>
3. Erinmez M, Ozturk M. Urinary Tract Infection in Patients with Urolithiasis: A Large Retrospective Observational Study of Clinical Features and Microbiological Spectrum. *Pathogens*. 2026 Jan 16;15(1):98. doi: 10.3390/pathogens15010098. PMID: 41599082; PMCID: PMC12844834.
4. Mohseni M, Craver EC, Heckman MG, Sheele JM. Can Urinalysis and Past Medical History of Kidney Stones Predict Urine Antibiotic Resistance? *West J Emerg Med*. 2022 Aug 19;23(5):613-617. doi: 10.5811/westjem.2022.4.54872. PMID: 36205684; PMCID: PMC9541996.
5. Zhou YL, Long BL, Liu HL, Wu J, Xia H. Risk factors and drug resistance of adult community-onset urinary tract infections caused by Escherichia coli-producing extended-spectrum β -lactamase in the Chongqing region, China: a retrospective case-control study. *BMJ Open*. 2024 Oct 29;14(10):e090665. doi: 10.1136/bmjopen-2024-090665. PMID: 39477264; PMCID: PMC11529511.
6. Smith SN, Armbruster CE. Indwelling Urinary Catheter Model of *Proteus mirabilis* Infection. *Methods Mol Biol*. 2019;2021:187-200. doi: 10.1007/978-1-4939-9601-8_17. PMID: 31309506.
7. Hooton, T. M., Bradley, S. F., Cardenas, D. D., Colgan, R., Geerlings, S. E., Rice, J. C., ... & Nicolle, L. E. (2010). Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*, 50(5), 625-663. <https://doi.org/10.1086/650482>
8. Nickel, J. C., Costerton, J. W., McLean, R. J., & Olson, M. (1994). Bacterial biofilms: Influence on the pathogenesis, diagnosis and treatment of urinary tract infections.

Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 33(Suppl A), 35-48.
https://doi.org/10.1093/jac/33.suppl_a.35

9. Scales, C. D., Smith, A. C., Hanley, J. M., & Saigal, C. S. (2012). Prevalence of kidney stones in the United States. *European Urology*, 62(1), 160-165.
<https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.03.052>
10. Zafar S, Hanif S, Akhtar H, Faryal R. Emergence of hypervirulent K. pneumoniae causing complicated UTI in kidney stone patients. *Microb Pathog*. 2019 Oct;135:103647. doi: 10.1016/j.micpath.2019.103647. Epub 2019 Jul 26. PMID: 31356929.
11. Cho S, Park MG, Lee KC, Cho SY, Lee JW. Microbiological Features and Clinical Factors Associated with Empirical Antibiotic Resistance in Febrile Patients with Upper Urinary Tract Calculi. *J Korean Med Sci*. 2021 Jan 4;36(1):e3. doi: 10.3346/jkms.2021.36.e3. PMID: 33398940; PMCID: PMC7781855.
12. Li Y, Jiang L, Luo S, Hu D, Zhao X, Zhao G, Tang W, Guo Y. Analysis of Characteristics, Pathogens and Drug Resistance of Urinary Tract Infection Associated with Long-Term Indwelling Double-J Stent. *Infect Drug Resist*. 2023 Apr 8;16:2089-2096. doi: 10.2147/IDR.S392857. PMID: 37063938; PMCID: PMC10094401.
13. Gu J, Song P, Chen X, Yang Z, Zhang X, Bai Y. Comparative study of the bacterial distribution and antimicrobial susceptibility of uropathogens in older and younger patients with urinary stones. *BMC Geriatr*. 2022 Mar 12;22(1):195. doi: 10.1186/s12877-022-02886-y. PMID: 35279077; PMCID: PMC8918295.
14. Abbo LM, Hooton TM. Antimicrobial Stewardship and Urinary Tract Infections. *Antibiotics (Basel)*. 2014 May 5;3(2):174-92. doi: 10.3390/antibiotics3020174. PMID: 27025743; PMCID: PMC4790395.
15. Brito Rojas Estrella, Lovelle Jiménez Camilo, Almeida Guerra Delys Zenia, Ramírez Castillo Rosa Antonia, Castillo Álvarez Ludy Lazara. Resistencia antimicrobiana en pacientes con Infección del Tracto Urinario. *Multimed [Internet]*. 2021 Dic [citado 2025 Feb 20] ; 25(6): . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182021000600002&lng=es. Epub 22-Nov-2021.

16. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). (2022). Informe epidemiológico anual sobre infecciones del tracto urinario y resistencia antimicrobiana. *Boletín IMSS*, 15(2), 12-19. <https://www.imss.gob.mx/boletines/epidemiologia2022>
17. Kranz J, Bartoletti R, Bruyère F, Cai T, Geerlings S, Köves B, Schubert S, Pilatz A, Veeratterapillay R, Wagenlehner FME, Bausch K, Devlies W, Horváth J, Leitner L, Mantica G, Mezei T, Smith EJ, Bonkat G. European Association of Urology Guidelines on Urological Infections: Summary of the 2024 Guidelines. *Eur Urol*. 2024 Jul;86(1):27-41. doi: 10.1016/j.eururo.2024.03.035. Epub 2024 May 6. PMID: 38714379.
18. Nitzan, O., Elias, M., Chazan, B., & Saliba, W. (2015). Urinary tract infections in patients with type 2 diabetes mellitus: Review of prevalence, diagnosis, and management. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 8, 129-136. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S51792>
19. Sujith S, Solomon AP and Rayappan JBB (2024) Comprehensive insights into UTIs: from pathophysiology to precision diagnosis and management. *Front. Cell. Infect. Microbiol*. 14:1402941. doi: 10.3389/fcimb.2024.1402941
20. Kasew D, Eshetie S, Diress A, Tegegne Z, Moges F. Multiple drug resistance bacterial isolates and associated factors among urinary stone patients at the University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital, Northwest Ethiopia. *BMC Urol*. 2021 Feb 23;21(1):27. doi: 10.1186/s12894-021-00794-8. PMID: 33622301; PMCID: PMC7901194.
21. Kahlmeter G, Poulsen HO. Antimicrobial susceptibility of *Escherichia coli* from community-acquired urinary tract infections in Europe: the ECO·SENS study revisited. *Int J Antimicrob Agents*. 2012 Jan;39(1):45-51. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2011.09.013. Epub 2011 Nov 3. PMID: 22055529.
22. Nicolle, L. E., Gupta, K., Bradley, S. F., Colgan, R., DeMuri, G. P., Drekonja, D., ... & Schaeffer, A. (2019). Clinical practice guideline for the management of asymptomatic bacteriuria: 2019 update by the Infectious Diseases Society of America (IDSA). *Clinical Infectious Diseases*, 68(10), 1611-1615. <https://doi.org/10.1093/cid/ciz021>
23. Magiorakos, A. P., Srinivasan, A., Carey, R. B., Carmeli, Y., Falagas, M. E., Giske, C. G., ... & Monnet, D. L. (2012). Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard

- definitions for acquired resistance. *Clinical Microbiology and Infection*, 18(3), 268-281.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x>
24. Gu J, Chen X, Yang Z, Bai Y, Zhang X. Gender differences in the microbial spectrum and antibiotic sensitivity of uropathogens isolated from patients with urinary stones. *J Clin Lab Anal*. 2022 Jan;36(1):e24155. doi: 10.1002/jcla.24155. Epub 2021 Dec 2. PMID: 34854120; PMCID: PMC8761408.
25. Zisman A, Badaan S, Kastin A, Kravtsov A, Amiel GE, Mullerad M. Tailoring Antibiotic Prophylaxis for Ureteroscopic Procedures Based on Local Resistance Profiles May Lead to Reduced Rates of Infections and Urosepsis. *Urol Int*. 2020;104(1-2):106-112. doi: 10.1159/000503905. Epub 2019 Nov 19. PMID: 31743924.
26. Shen L, Zheng Y, Jiang X. Pathogen Resistance and Biomarker-Based Diagnosis of Postoperative Urinary Tract Infections in Kidney Stone Patients. *Infect Drug Resist*. 2025 Nov 8;18:5829-5841. doi: 10.2147/IDR.S537247. PMID: 41234343; PMCID: PMC12607600.
27. Paranjpe I, Kapoor A, Tran T, O'Hagan R, Falagario UG, Paranjpe M, Seiden B, Gallante B, Bamberger J, Gupta M. Multi-Institutional Predictors of Antibiotic Resistance in Patients Presenting to the Emergency Department with Urosepsis Secondary to Ureteral Obstruction. *J Endourol*. 2021 Jan;35(1):97-101. doi: 10.1089/end.2020.0359. Epub 2020 Oct 5. PMID: 32867529.
28. Spellberg, B., Guidos, R., Gilbert, D., Bradley, J., Boucher, H. W., Scheld, W. M., & Bartlett, J. G. (2008). The epidemic of antibiotic-resistant infections: A call to action for the medical community. *Clinical Infectious Diseases*, 46(2), 155-164.
<https://doi.org/10.1086/524891>
29. Yıldırım Ç, Sarı S, Parmaksızoğlu Aydın AM, Kiliç Tokar A, Turunç Özdemir A, Erdem Kıvrak E, Mermer S, Kahraman H, Soysal O, Yıldırım HÇ, Tasbakan MI. Extended-Spectrum Beta-Lactamase Production and Carbapenem Resistance in Elderly Urinary Tract Infection Patients: A Multicenter Retrospective Study from Turkey. *Antibiotics (Basel)*. 2025 Jul 17;14(7):719. doi: 10.3390/antibiotics14070719. PMID: 40724020; PMCID: PMC12291929.
30. Boucher, H. W., Talbot, G. H., Bradley, J. S., Edwards, J. E., Gilbert, D., Rice, L. B., ... & Bartlett, J. (2009). Bad bugs, no drugs: No ESKAPE! *Clinical Infectious Diseases*, 48(1), 1-12. <https://doi.org/10.1086/595011>

31. Berman RB, Drebin HM, Johnson JP, Shah O, Margolin EJ. Trends in Antibiotic Use for Kidney Stone Patients Discharged from United States Emergency Departments. *J Endourol.* 2026 Feb 9;8927790261420555. doi: 10.1177/08927790261420555. Epub ahead of print. PMID: 41657238.
32. Castrillón Spitia Juan Daniel, Machado-Alba Jorge Enrique, Gómez Idarraga Stefania, Gómez Gutierrez Manuela, Remolina León Natalia, Ríos Gallego Juan José. Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria. *Infect.* [Internet]. 2019 Jan [cited 2026 Feb 20] ; 23(1): 45-51. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922019000100045&lng=en. <https://doi.org/10.22354/in.v23i1.755>.
33. Zumba Castillo, J. E., Chamba Lapo, B. A., Jadán Cumbe, A. M., & Ordóñez Jadan, M. S. (2023). Infección de vías urinarias recurrente en pacientes con urolitiasis. *RECIMUNDO*, 7(1), 490-497. Recuperado de <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/download/1973/2471/>
34. Camacho JA. Relación de los parámetros clínicos y de laboratorio con el resultado del urocultivo en pacientes con cólico nefrítico por litiasis renoureteral atendidos en urgencias [tesis de especialidad]. San Luis Potosí (MX): Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2016.
35. Campos EF. Concordancia entre hallazgos clínicos, laboratoriales y microbiológicos en infecciones de vías urinarias en pacientes atendidos en el Hospital General de Zona No. 50 [tesis de especialidad]. San Luis Potosí (MX): Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2016.
36. Cervantes A. Agentes etiológicos y perfil de resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias en pacientes geriátricos hospitalizados en el Hospital General de Zona No. 50 [tesis de especialidad]. San Luis Potosí (MX): Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2025.
37. Tavichakorntrakool R, Prasongwattana V, Sungkeeree S, Saisud P, Sribenjalux P, Pimratana C, Bovornpadungkitti S, Sriboonlue P, Thongboonkerd V. Extensive characterizations of bacteria isolated from catheterized urine and stone matrices in patients with nephrolithiasis. *Nephrol Dial Transplant.* 2012 Nov;27(11):4125-30. doi: 10.1093/ndt/gfs057. Epub 2012 Mar 29. PMID: 22461670.
38. Barr-Beare E., Saxena V., Hilt EE, Thomas-White K., Schober M., Li B., Becknell B., Hains DS, Wolfe AJ, Schwaderer AL. La interacción entre enterobacterias y depósitos

de oxalato de calcio. PLoS ONE. 2015;10:e0139575. doi: 10.1371/journal.pone.0139575.

39. Aizezi X, Xie L, Xie H, Li J, Shang Z, Liu C. Epidemiological and clinical characteristics of stone composition: a single-center retrospective study. *Urolithiasis*. 2022 Feb;50(1):37-46. doi: 10.1007/s00240-021-01274-2. Epub 2021 May 31. PMID: 34057535.
40. O.DO.Schmidt, A.Mousavi, J.Li, R.Yang, GRAMO.González Marín, H.L.Schreiber, R.MI.S.Hammann, DO.L.PAG.Obernuefemann, K.Bergeron, A.Klim, D.Wong, K.Tú, S.J.Hultgren, P.Chen, A.Celestino, GRAMO.DO.L.Wong, &K.B.Escocia, Las biopelículas bacterianas intercaladas son componentes internos intrínsecos de los cálculos renales de calcio, *Proc. Natl. Sci. USA* 123 (5) e2517066123, <https://doi.org/10.1073/pnas.2517066123> (2026).

ANEXOS

Anexo I. Dictamen de aprobado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **2402**.
H GRAL ZONA -MF- NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 24 028 082**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 24 CEI 003 2018072**

FECHA **Martes, 12 de agosto de 2025**

Doctor (a) Edgar Muñoz Villagómez

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle que el protocolo de investigación con título **Resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis en pacientes adultos atendidos en Urgencias del HGZ No. 50, SLP durante el año 2023**, que sometió a evaluación por este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los aspectos éticos, por lo que se emite el dictamen de:

A P R O B A D O

Número de Registro Institucional

R-2025-2402-100

De acuerdo con la normativa vigente, deberá presentar anualmente un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo hasta su conclusión. El presente dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de no haber concluido la investigación, deberá solicitar la re aprobación al Comité de Ética en Investigación antes del **12-08-2026**.

Este protocolo fue autorizado sin carta de consentimiento informado debido a que se clasificó como "sin riesgo" de acuerdo con el artículo 17 del RLGSMS por ser una revisión de expedientes o bases de datos, manteniendo la

Anexo II. Carta de Riesgos Nulos

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN ESTATAL EN SAN LUIS POTOSÍ HOSPITAL
GENERAL DE ZONA No. 50**

San Luis Potosí, S.L.P., a 31 Julio de 2025

Asunto: Declaración de Riesgo Nulo y No Requerimiento de Consentimiento Informado Dirigido a:

Comité de Ética e Investigación en Salud
Hospital General de Zona No. 50 IMSS San
Luis Potosí, S.L.P.

Por medio de la presente, el equipo investigador responsable del estudio:

"Resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis en pacientes adultos atendidos en Urgencias del HGZ No. 50, SLP durante el año 2023"

Manifiesta que el presente estudio:

1. Se clasifica como investigación sin riesgo, conforme al Título Segundo, Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud, ya que:
 - No se realizarán intervenciones directas ni procedimientos invasivos.
 - La información se obtendrá de expedientes clínicos electrónicos ya existentes.
2. No requiere consentimiento informado, según lo estipulado en la NOM-012-SSA3-2012, debido a que:
 - Es un estudio retrospectivo y documental.
 - No involucra contacto directo con los participantes ni recopilación de datos sensibles.
3. Se garantiza el cumplimiento de los principios éticos y legales, incluyendo la Declaración de Helsinki y las buenas prácticas clínicas en investigación.

Investigador Principal:

- Nombre: Dr. Edgar Muñoz Villagómez
- Correo electrónico: esgarcxvii@gmail.com
- Dirección: Av. Tangamanga No. 205, Colonia Prados 1ra sección, San Luis Potosí.
- Matrícula: 98254864
- Cédula profesional: 8013234

- Dependencia: Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación San Luis Potosí
- Adscripción: Hospital General de Zona No. 50
- Teléfono: 821636, extensión 275

Basada en Competencias

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración o requerimiento adicional. Atentamente

Anexo III. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Estudio: *Resistencia Antimicrobiana en Infecciones de Vías Urinarias Asociadas a Urolitiasis en Pacientes Adultos Atendidos en Urgencias del HGZ No. 50, SLP Durante el Año 2023*
Investigador Principal: Dr. Edgar Muñoz Villagómez

Fecha _____ de _____ Recolección: Mayo _____ 2025
Número _____ de _____ Paciente: _____
Código del Paciente: _____

I. Datos Demográficos

Variable	Registro
Edad (años)	_____
Sexo	☐ Masculino ☐ Femenino
Fecha de ingreso	//2023
Fecha de alta o fallecimiento	//2023

II. Variables Clínicas al Ingreso

Variable	Registro
Presencia de fiebre (>38°C)	☐ Sí ☐ No
Frecuencia cardíaca (lpm)	_____
Presión arterial sistólica (mmHg)	_____
Presión arterial diastólica (mmHg)	_____
Índice de Masa Corporal (IMC) (kg/m ²)	_____
Comorbilidades	☐ Ninguna ☐ Diabetes Mellitus ☐ Hipertensión Arterial ☐ Obesidad ☐ Enfermedad renal crónica ☐ Otro: _____
Síntomas al ingreso	☐ Disuria ☐ Polaquiuria ☐ Urgencia miccional ☐ Dolor lumbar ☐ Hematuria ☐ Fiebre ☐ Otro: _____

III. Datos Microbiológicos

Variable	Registro
Urocultivo realizado	☐ Sí ☐ No
Día de toma del urocultivo	//2023
Microorganismo identificado	☐ Escherichia coli ☐ Klebsiella pneumoniae ☐ Proteus mirabilis ☐ Pseudomonas aeruginosa ☐ Enterococcus spp. ☐ Otro: _____
Producción de BLEE	☐ Sí ☐ No

Resistencia a ciprofloxacino	☐ Sí ☐ No
Resistencia a trimetoprim/sulfametoxazol	☐ Sí ☐ No
Resistencia a cefalosporinas de 3ª generación	☐ Sí ☐ No
Resistencia a carbapenémicos	☐ Sí ☐ No

IV. Tratamiento Antimicrobiano

Variable	Registro
Antibiótico inicial	☐ Ciprofloxacino ☐ Trimetoprim/Sulfametoxazol ☐ Ceftriaxona ☐ Meropenem ☐ Otro: _____
Cambio de antibiótico	☐ Sí ☐ No
Día de cambio de antibiótico	//2023
Motivo del cambio	☐ Falta de respuesta clínica ☐ Reporte de resistencia ☐ Efectos adversos ☐ Otro: _____
Días totales de antibiótico	_____

V. Evolución Clínica y Complicaciones

Variable	Registro
Duración de estancia hospitalaria (días)	_____
Reingreso por infección urinaria en <30 días	☐ Sí ☐ No
Complicaciones	☐ Ninguna ☐ Pielonefritis ☐ Sepsis ☐ Absceso renal ☐ Insuficiencia renal aguda ☐ Otro: _____
Estado al alta	☐ Recuperado ☐ Fallecido

VI. Observaciones Adicionales

Observaciones:

Anexo IV. Solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado



GOBIERNO DE
MÉXICO



Órgano Operativo de Administración Desconcentrada San Luis Potosí

Hospital General de Zona No. 50, San Luis Potosí

Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud

San Luis Potosí, SLP, 31 de Julio del 2025

Asunto:

Solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado.

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación en Salud del Hospital General de Zona No. 50 del Instituto Mexicano del Seguro Social que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación” **Resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis en paciente adultos atendidos en urgencias del HGZ. No 50 de SLP durante el año 2023”**

es una propuesta sin riesgo que implica recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Edad
- b) Sexo
- c) Signos vitales al ingreso
- d) Diagnóstico de ingreso / egreso
- e) Mortalidad

Manifiesto de confidencialidad y protección de datos

En apego a las disposiciones legales y de protección de datos personales, me comprometo a recabar solo la información que sea necesaria para la investigación y este contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo” **Resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis en paciente adultos atendidos en urgencias del HGZ. No 50 de SLP durante el año 2023”**

Cuyo propósito es producto comprometido (tesis para titulación de especialidad). Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las consideraciones legales en materia de investigación en salud vigente y aplicable.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.



San Luis Potosí, SLP 31 de Julio del 2025

Comité de Ética e Investigación en Salud
Hospital General de Zona No. 50 Instituto
Mexicano del Seguro Social

Por medio de la presente me comprometo a garantizar la protección y confidencialidad de los datos e identidad de los pacientes que participan en este estudio” **Resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis en paciente adultos atendidos en urgencias del HGZ. No 50 de SLP durante el año 2023”**

tomando en cuenta las siguientes medidas:

1. No se utilizará nombre, fecha de nacimiento, CURP, ni número de expediente del paciente.
2. El resguardo de la base de datos quedara a cargo del investigador responsable.
3. La información extraída y concentrada del expediente clínico pertenece al Hospital General de Zona No. 50, como salvaguarda de los datos del paciente, usuario de los servicios de la institución.
4. Ante cualquier presentación profesional/científica o comunicación por escrito de cualquier tipo deberá de darse crédito a la institución.
5. Se dará crédito al investigador responsable.

Responsabilidad con el expediente:

1. Se cuidará la integridad física del expediente (no extraer hojas o partes de este)
2. Los expedientes deberán regresar al resguardo en el horario laboral del archivo.
3. Manejo ético del expediente.
4. Limitarse a los datos específicos de la investigación.
5. El acceso a los mismos solo será para el personal registrado en la bitácora de asignación de funciones.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo. Atentamente.



Anexo VI. Carta de no inconveniencia



Gobierno de
México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Organo Operativo de Administración Desconcentrada
San Luis Potosí
Hospital General de Zona No. 50
Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud

Of. N° 083/02/2025 - CCEIS
San Luis Potosí, a 25 de febrero de 2025

Para:

Comité Local de Investigación en Salud
2402 SLP

Con atención:

Dr. Edgar Muñoz Villagómez
HGZ No. 50

Motivo: Carta de No Inconveniencia para realizar protocolo de investigación.

A través del presente le envío un cordial saludo y me permito comentar que con respecto a su protocolo de investigación titulado:

“Resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias asociadas a urolitiasis en pacientes adultos atendidos en urgencias del HGZ No. 50 durante el año 2023 “;

con los siguientes investigador (es) asociado(s) a: Dra. María Marcelina Tadeo Cuautle Residente del 3er año de urgencias medicas del HGZ No. 50

Me permito informar que no hay inconveniencia para que dicho proyecto se desarrolle en el HGZ No. 50. Solicito a Usted cumpla con los tiempos y fases de su cronograma así mismo de seguimiento a los informes técnicos correspondientes y demás aspectos de buenas prácticas de investigación que la Coordinación de Investigación en Salud de nuestro Instituto ha establecido. Debo mencionar que el (la) alumno(a) debiera ser registrado como investigador asociado y tambien como tesista en la plataforma SIRELCIS. No omito mencionar que una vez autorizado su protocolo de manera inmediata deberá de entregar en esta coordinación el dictamen impreso de autorización, así como al final deberá entregar el dictamen de conclusión del trabajo



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Tangamanga No. 205 Col. Prados de San Vicente 1era sección. CP 78397 San Luis Potosí Tel: (44) 48216363 Ext. 246 www.imss.gob.mx