UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE MICROBIOLOGÍA _ PARASITOLOGÍA

TESIS

Perfil microbiológico y resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección urinaria, C.S. Mochumí, agosto 2025 – febrero 2026.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLOGÍCAS – MICROBIOLOGÍA – PARASITOLOGÍA

AUTOR

Bach. Corra Soto Jose Angel

Bach. Mio Espino Marlo Alexis

ASESOR

MSc. Carrasco Solano, Fransk Amarildo

FECHA DE SUSTENTACION

20 de mayo del 2026

LAMBAYEQUE – PERU

2026

Perfil microbiológico y resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección urinaria, C.S. Mochumí, agosto 2025 – febrero 2026.

Bach. Corra Soto Jose Angel
Autor

Bach. Mio Espino Marlo Alexis
Autor

Presentado para optar el título profesional de Licenciado en Ciencias Biológicas – microbiología – parasitología

Dr. Juan Luis Rodriguez Vega
Presidente

Dr. Jorge Victor Wilfredo Cachay Wester
Secretario

Mg. César Wilson Arellano Sánchez
Vocal

MSc. Fransk Amarildo Carrasco Solano
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 37-2026 / FCCBB-UI

Siendo las 14:30 horas del día 20 de mayo de 2026, Sala de Sesiones - Sustentaciones de la Facultad de Ciencias Biológicas se reunieron los miembros del Jurado designado mediante **Resolución N° 663-2025-VIRTUAL-FCCBB/D de fecha 29 de Diciembre de 2025 y aprobado mediante Resolución N° 052-2026-FCCBB/D, de fecha 30 de enero de 2026,** conformado por:

Dr. Juan Luis Rodríguez Vega -Presidente
Dr. Jorge Víctor Wilfredo Cachay Wester -Secretario
Mg. César Wilson Arellano Sánchez -Vocal
Mg. Fransk Amarildo Carrasco Solano -Asesor

con la finalidad de evaluar la sustentación de tesis titulada: **Perfil microbiológico y resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección urinaria, C.S. Mochumí, agosto 2025–febrero 2026,** elaborado por los Bachilleres **JOSE ANGEL CORRA SOTO** y **MARLO ALEXIS MIO ESPINO**.

Sustentación autorizada mediante **RESOLUCIÓN N°193-2026-FCCBB-D, de fecha 15 de mayo de 2026** la misma que tuvo una duración de 30 minutos y luego de absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, obteniendo 19 puntos que equivale al calificativo de MUY BUENO.

Por lo que los sustentantes quedan **APTOS** para obtener el Título Profesional de **Licenciado en Ciencias Biológicas - Microbiología - Parasitología** de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ciencias Biológicas y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 15:40 horas se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

Dr. Juan Luis Rodríguez Vega
Presidente

Dr. Jorge Víctor Wilfredo Cachay Wester
Secretario

Mg. César Wilson Arellano Sánchez
Vocal

Mg. Fransk Amarildo Carrasco Solano
Asesor

CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, MSc. Fransk Amarildo Carrasco Solano, usuario revisor del informe de tesis titulado: **Perfil microbiológico y resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección urinaria, C.S. Mochumí, agosto 2025–febrero 2026.** Cuyos autores son: **Bach. Corra Soto Jose Angel** con DNI: **77342873 y Bach. Mio Espino Marlo Alexis** con DNI**: 70926523,** declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud de **19 %,** verificable en el Resumen de Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecida en los protocolos respectivos. Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, 14 de abril del 2026



MSc. Fransk Amarildo Carrasco Solano
Asesor
DNI: 42910294
CBP: 9545

Perfil microbiológico y resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección urinaria, C.S. Mochumí, agosto 2025 – febrero 2026

19%	17%	11%	8%

1	repositorio.unprg.edu.pe:8080	2%
2	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	1%
3	siga.regionlambayeque.gob.pe	1%
4	repositorio.continental.edu.pe	1%
5	pt.scribd.com	1%
6	purl.org	1%
7	Coaquira Toro, Jhonny Rafael. "Uropatógenos y perfil de susceptibilidad antibacteriana en pacientes del Hospital Carlos Monge Medrano, año 2022", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru)	1%
8	Submitted to Universidad Católica de Santa María	1%
9	alicia.concytec.gob.pe	<1%
10	Submitted to Universidad del Norte	<1%
11	libros.uleam.edu.ec	<1%
12	doku.pub	<1%

13	repositorio.essalud.gob.pe	<1%
14	repositorio.ucp.edu.pe	<1%
15	www.grafiati.com	<1%
16	Submitted to UNEA	<1%
17	revcmpinar.sld.cu	<1%
18	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja	<1%
19	repositorio.unjfsc.edu.pe	<1%
20	dspace.uazuay.edu.ec	<1%
21	pesquisa.bvsalud.org	<1%
22	dspace.ucuenca.edu.ec	<1%
23	repositorio.unemi.edu.ec	<1%
24	repositorio.unjbg.edu.pe	<1%
25	Submitted to Universidad del Norte, Colombia	<1%
26	repositorio.unsp.edu.pe	<1%
27	repositorio.upch.edu.pe	<1%
28	revistas.uam.edu.pe	<1%
29	Jessica Valdiviezo, Roberto Bustillos, Jonnathan Ortiz. "Antimicrobial resistance in the urban meat supply chain of Loja:	<1%

Escherichia coli and Staphylococcus aureus as threats to public health", Revista Científica Kosmos, 2026
Publicación

30	apirepositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	Guerra Flores, Heydi Vanessa. "Estilos de aprendizaje según el modelo de programación neurolingüística de los estudiantes del Centro de Educación Básica Alternativa "Dr. Luis Alberto Sánchez", Tacna-2023", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Perú), 2025 Publicación	<1 %
32	Submitted to Universidad Latina de Costa Rica Trabajo del estudiante	<1 %
33	editorialalema.org Fuente de Internet	<1 %
34	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	"Escherichia coli in the Americas", Springer Science and Business Media LLC, 2016 Publicación	<1 %
36	Jasmin Rocio Moncayo Hurtado, Ana Carolina Gonzalez Romero. "Epidemiological overview of antimicrobial resistance in uropathogenic enterobacteria in Latin America", Esprint Investigación, 2025 Publicación	<1 %
37	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
38	porodelconocimiento.com Fuente de Internet	<1 %
39	1library.co Fuente de Internet	<1 %
40	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %

Submitted to Universidad Católica De Cuenca



41		<1 %
42	repositorio.ug.edu.ec	<1 %
43	www.dspace.uce.edu.ec:8080	<1 %
44	cienciadigital.org	<1 %
45	dspace.unach.edu.ec	<1 %
46	repositorio.unu.edu.pe	<1 %
47	worldwidescience.org	<1 %
48	Submitted to National University College - Online	<1 %
49	ojs.docentes20.com	<1 %
50	revista.scencevolution.com	<1 %
51	Hilal Unsal, Ayşe Kaman, Gönül Tanır. "Relationship between urinalysis findings and responsible pathogens in children with urinary tract infections", Journal of Pediatric Urology, 2019	<1 %
52	www.investigarmqr.com	<1 %



turnitin

Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación, podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Corra Soto Jose Angel Y Mio Espino Marlo Alexis
Título del ejercicio:	Quick Submit
Título de la entrega:	Perfil microbiológico y resistencia antimicrobiana en urocultiv...
Nombre del archivo:	INFORME_FINAL_-_CORREGIDO_-_CORRA_Y_MIO.docx
Tamaño del archivo:	7.82M
Total páginas:	55
Total de palabras:	10,531
Total de caracteres:	65,353
Fecha de entrega:	15-abr-2026 08:47a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega:	2932794717


UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE
MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA

TESIS

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, Lisbe y Mercedes, por su apoyo incondicional, su dedicación permanente y por constituir la base fundamental de mi vida; gracias a su esfuerzo, confianza y sacrificio he logrado avanzar y cumplir mis objetivos. A mis abuelos, Pedro y Digna, por sus valiosas enseñanzas, principios y afecto sincero, que han contribuido significativamente en mi desarrollo personal y profesional. De igual manera, a mis hermanos, tíos y primos, quienes han estado presentes a lo largo de este proceso, brindándome su respaldo constante, motivación y palabras de aliento para seguir adelante frente a cada desafío

Mio Espino Marlo Alexis

Dedico este trabajo a mis padres, Ángel Corra e Iliana Soto, por su respaldo constante a lo largo de todo este proceso; cada meta alcanzada refleja su esfuerzo silencioso, sus valores y la confianza que siempre depositaron en mí. A mi compañera de vida, Ana Ibañez, por su apoyo permanente, por acompañarme en los momentos de mayor exigencia y por compartir conmigo cada logro alcanzado, siendo un pilar fundamental de motivación. A mi hija, Mía Corra, quien con su presencia llena de alegría y ternura me impulsa a superarme cada día y a entender que todo sacrificio tiene sentido. A mis hermanos, Branco y Génesis Corra, por su comprensión, apoyo emocional y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Finalmente, a mi tía Eliseny Soto, así como a mis tíos, primos y demás familiares, quienes, con su apoyo y aliento, contribuyeron de manera significativa a la consecución de esta meta.

Corra Soto José Ángel

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a Katherine por su apoyo sincero, su paciencia y por acompañarme en cada etapa de este proceso, brindándome ánimo y fortaleza en los momentos más desafiantes. Asimismo, expreso mi especial agradecimiento a mi profesor, Fransk Carrasco Solano, por compartir sus conocimientos, orientación y dedicación en el desarrollo de esta investigación, contribuyendo significativamente a su culminación.

Mio Espino Marlo Alexis

Agradecer a mi tía Cheny, quien, aunque no se encuentra físicamente con nosotros, fue una segunda madre durante mi etapa universitaria, brindándome sus consejos, fortaleza y apoyo incondicional para poder culminar mi carrera. A mi profesor y asesor, Frank Carrasco Solano, por compartir sus conocimientos, su orientación y dedicación en el progreso de este estudio. A mi familia, por su apoyo constante y motivación diaria, que han sido fundamentales en este proceso. Culminar esta tesis ha representado un importante camino de aprendizaje y crecimiento, y no habría sido posible sin cada uno de ustedes; por ello, les expreso mi más profundo y eterno agradecimiento.

Corra Soto José Ángel

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN 15
ABSTRACT 16
IINTRODUCCIÓN ……..……...….. 17
CAPÍTULO I DISEÑO TEÓRICO ……..…..……19
CAPÍTULO II DISEÑO METODOLÓGICO ……...……26
CAPÍTULO III RESULTADOS ……...……..…..…..…. 30
CAPÍTULO IVD ISCUSIÓN ……..…… 36
CONCLUSION ……..……..……. 41
RECOMENDACIONES ……...……..……...…….…….. 42
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....43
ANEXOS …….…….…… 48

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Perfil microbiológico en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario atendidos en el Centro de Salud Mochumí, agosto de 2025 a febrero de 2026. 30

Tabla 2. Patrón de resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario atendidos en el Centro de Salud Mochumí, agosto de 2025 a febrero de 2026. 31

Tabla 3. Microorganismos presentes en los urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario, atendidos en el Centro de Salud Mochumí, según sexo. 32

Tabla 4. Microorganismos presentes en los urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario, atendidos en el Centro de Salud Mochumí, según grupo etario 33

Tabla 5. Resistencia antimicrobiana según microorganismos presentes en los urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario atendidos en el Centro de Salud Mochumí 35

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Antibiogramas (A, y B).	52
Figura 2. Colocación de los discos de antibióticos	53
Figura 3. Cabina de Bioseguridad	53
Figura 4. Incubadora	54
Figura 5. Placas de Agar Mac Conkey	54
Figura 6. Cepas bacterianas	55
Figura 7. Placas de Müller Hinto	55
Figura 8. Siembra de la muestra de orina	56
Figura 9. Colocación de las placas en la incubadora	56
Figura 10. Placas con Pseudomonas aeruginosa	57
Figura 11. Pruebas bioquímicas para la identificación de *Pseudomonas aeruginosa*	57
Figura 12. Muestra de orina	58
Figura 13. Placas de Agar Mac Conkey con Escherichia coli	58
Figura 14. Pruebas bioquímicas para Escherichia coli	59

RESUMEN

Las infecciones del tracto urinario (ITU) se consideran entre las afecciones más comunes en la práctica clínica, ya que afectan a individuos de diferentes edades y a ambos sexos, aunque se presentan con mayor frecuencia en mujeres. En este escenario, el incremento de la resistencia antimicrobiana en los uropatógenos, particularmente en Escherichia coli, constituye un importante problema para los sistemas de salud, debido a que reduce la efectividad de los tratamientos, eleva los costos asistenciales y prolonga la hospitalización. En este sentido, el presente estudio tuvo como objetivo determinar el perfil microbiológico y el patrón de resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de ITU atendidos en el Centro de Salud Mochumí durante el periodo de agosto de 2025 a febrero de 2026. Se desarrolló un estudio cuantitativo, descriptivo, no experimental y de corte transversal, con una muestra no probabilística por conveniencia conformada por 150 pacientes con urocultivos positivos. Los resultados mostraron que el principal agente etiológico fue *Escherichia coli*, seguido de *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis*, evidenciándose además un claro predominio de bacterias gramnegativas. Se identificaron altos niveles de resistencia frente a antibióticos de uso habitual como amoxicilina, ácido nalidíxico, cefalotina y ciprofloxacino; en contraste, fármacos como amikacina, nitrofurantoína y gentamicina presentaron mayores tasas de sensibilidad. Asimismo, las infecciones del tracto urinario se observaron con mayor frecuencia en el sexo femenino y en el grupo etario adulto. Por otro lado, *E. coli*, *K. pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa* evidenciaron importantes niveles de resistencia antimicrobiana, destacando esta última por su marcado perfil de multirresistencia.

Palabras claves: Perfil microbiológico, resistencia antimicrobiana, urocultivos y infección urinaria.

ABSTRACT

Urinary tract infections (UTIs) are considered among the most common conditions in clinical practice, affecting individuals of all ages and both sexes, although they occur more frequently in women. In this context, the increasing antimicrobial resistance among uropathogens, particularly Escherichia coli, represents a significant challenge for healthcare systems, as it reduces treatment effectiveness, increases healthcare costs, and prolongs hospital stays. In this regard, the aim of the present study was to determine the microbiological profile and antimicrobial resistance patterns in urine cultures from patients with a presumptive diagnosis of UTI treated at the Mochumí Health Center during the period from August 2025 to February 2026. A quantitative, descriptive, non-experimental, and cross-sectional study was conducted, using a non-probabilistic convenience sample of 150 patients with positive urine cultures. The results showed that the main etiological agent was Escherichia coli, followed by Klebsiella pneumoniae and Proteus mirabilis, with a clear predominance of Gram-negative bacteria. High levels of resistance were identified against commonly used antibiotics such as amoxicillin, nalidixic acid, cephalothin, and ciprofloxacin; in contrast, antibiotics such as amikacin, nitrofurantoin, and gentamicin showed higher sensitivity rates. Additionally, UTIs were more frequent in females and in the adult age group. Furthermore, E. coli, K. pneumoniae, and Pseudomonas aeruginosa exhibited significant levels of antimicrobial resistance, with the latter standing out due to its marked multidrug-resistant profile.

Keywords: Etiology, Microbiological profile, antimicrobial resistance, urine cultures and urinary tract infection.

I. INTRODUCCIÓN

Las infecciones urinarias se consideran como una de las afecciones más comunes en la atención médica, presentándose en individuos de diferente grupo etareos y en ambos sexos, aunque con mayor frecuencia en el sexo femenino (Escandell & Pérez, 2022). En este contexto, el aumento de la resistencia a los antibióticos a causa de las bacterias que afecta al sistema urinari, en particular *Escherichia coli*, constituye un problema importante para los sistemas de salud, debido a que complica la eficacia del tratamiento, eleva los costos de atención y prolonga la hospitalización de los pacientes (Panamá & Gallegos, 2021). Por ello, resulta esencial la adecuada identificación de los microorganismos causales, así como el conocimiento de su perfil de sensibilidad, con el fin de optimizar las decisiones terapéuticas, prevenir complicaciones y limitar la diseminación de cepas con múltiples resistencias (Sandigo et al., 2025).

A nivel global, la resistencia bacteriana asociada a las infecciones del tracto urinario ha experimentado un aumento significativo en los últimos años. Investigaciones recientes señalan que más de la mitad de los aislamientos de *Escherichia coli* muestran resistencia frente a antibióticos de uso habitual, como la ciprofloxacina y el trimetoprim-sulfametoxazol. Asimismo, la presencia de enzimas β-lactamasas de espectro extendido (BLEE) ha sido documentada en diversos países de Europa, América y Asia (Caballero et al., 2025). Frente a esta situación, la OMS (Organización Mundial de la Salud) ha enfatizado la importancia de reforzar los sistemas de vigilancia de la resistencia bacteriana, así como de implementar protocolos estandarizados para el diagnóstico y tratamiento. Estas medidas son fundamentales debido a la creciente complejidad en el manejo de las infecciones urinarias y al riesgo que representan las bacterias con resistencia antibiótica (Cruz et al., 2025).

En el ámbito nacional, Perú presenta patrones comparables de resistencia antimicrobiana en uropatógenos. Diversos estudios llevados a cabo en hospitales públicos han identificado a *Escherichia coli* y *Klebsiella spp*. como los principales agentes infecciosos

de las infecciones urinaria, evidenciando niveles altos de resistencia a los antibióticos de uso inicial, como la ampicilina, ciprofloxacina y el trimetoprim-sulfametoxazol (Quino & Alvarado, 2021). Asimismo, se ha reportado una presencia considerable de bacterias productoras de β-lactamasas de espectro extendido (BLEE), lo cual reduce las alternativas terapéuticas disponibles y favorece el uso de antibióticos de espectro amplio, cuya administración requiere una predicción médica rigurosa (Suclupe et al., 2024).

En el ámbito local, específicamente en el distrito de Mochumi, en el departamento de Lambayeque, existe una escasez de información actualizada sobre el perfil microbiológico de los pacientes con diagnóstico presuntivo de infecciones del tracto urinario, así como sobre los patrones de resistencia a los antibióticos (Alvillo-Rivera et al., 2021). Esta carencia de datos limita la posibilidad de tomar decisiones clínicas sustentadas en evidencia, favoreciendo el uso empírico inadecuado de antimicrobianos. Como consecuencia, se incrementa el riesgo de fallas en el tratamiento, la diseminación de microorganismos resistentes y la aparición de complicaciones en la población atendida, particularmente en grupos vulnerables como los adultos mayores y las personas con enfermedades crónicas.

Por lo expuesto, surge la siguiente interrogante de investigación: ¿Cuál es el perfil microbiológico y el patrón de resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario atendidos en el Centro de Salud Mochumí, durante el periodo comprendido entre agosto de 2025 y febrero de 2026? En este sentido, el objetivo general del estudio es Determinar el perfil microbiológico y el patrón de resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario atendidos en el Centro de Salud Mochumí, durante el periodo de agosto de 2025 a febrero de 2026. Asimismo, como objetivos específicos se plantea: Identificar los microorganismos presentes en los urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario, atendidos en el Centro de Salud Mochumí, según sexo y grupo etario y determinar la resistencia antimicrobiana según microorganismos presentes en los urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario.

CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Marín y Ortiz (2024) ejecuto una investigación orientada a evaluar los patrones de resistencia y sensibilidad antibióticas en enterobacterias responsables de infecciones urinarias. El estudio es del tipo descriptivo con diseño documental, sustentada en el análisis de 672 registros de urocultivos positivos, cuyos resultados fueron analizados mediante SPSS versión 25. Los hallazgos mostraron una mayor frecuencia de ITU en mujeres (86,5%), predominando en la población adulta (50,4%). *Escherichia coli* se identificó como el principal agente etiológico (75,74%), seguido de *Citrobacter freundii* (8,93%) y *Klebsiella spp*. (6,10%). Asimismo, se evidenció la presencia de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), principalmente la bacteria de *E. coli y Klebsiella spp*. En cuanto al perfil de resistencia, se observaron elevados niveles frente a ampicilina y trimetoprim/sulfametoxazol, mientras que la nitrofurantoína y la fosfomicina presentaron mayor eficacia antimicrobiana.

Oliva (2024) llevó a cabo un estudio con el objetivo de evaluar la resistencia antimicrobiana in vitro de los microorganismos asociados a infecciones urinarias en pacientes pediátricos. La investigación correspondió a un diseño observacional, descriptivo y transversal, desarrollada en el laboratorio de Microbiología del Hospital Pediátrico William Soler Ledea, donde se analizaron 342 urocultivos positivos. Los resultados mostraron que *Escherichia coli* fue el patógeno predominante, con una frecuencia del 76 % entre los aislamientos. En relación con la resistencia, se evidenciaron mayores porcentajes frente a aminopenicilinas y cefalosporinas de tercera generación (30 %), seguidas de ciprofloxacino (20,8 %), norfloxacino y sulfaprim (17,3 %), gentamicina (8,2 %) y amikacina (3,5 %). En contraste, la fosfomicina presentó baja resistencia (4,7 %). Además, el 21 % de los aislamientos fueron productores de BLEE, predominando E. coli con el 74 %.

Arias y Véliz (2023) realizaron un estudio orientado a analizar la resistencia bacteriana a ciprofloxacina y nitrofurantoína, vinculada al uso inapropiado de estos fármacos en

pacientes con síntomas urinarios. La investigación se desarrolló mediante una revisión bibliográfica de carácter descriptivo y alcance explicativo, considerando como criterios de selección artículos originales y fuentes académicas reconocidas publicadas en los últimos cinco años, con el fin de obtener información actualizada sobre este problema. Los resultados señalaron que los microorganismos más frecuentemente asociados a la resistencia fueron *Escherichia coli, Proteus mirabilis, Enterococcus y Pseudomonas aeruginosa,* Asimismo, se evidenció una mayor resistencia frente a ciprofloxacina en comparación con nitrofurantoína. En relación con las manifestaciones clínicas, las más comunes incluyeron polaquiuria, hematuria, fiebre y dolor abdominal en los pacientes evaluados.

Gonzales (2022) desarrolló un estudio en Tacna con la finalidad de identificar el perfil microbiológico y la susceptibilidad antimicrobiana en infecciones del tracto urinario en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's. La investigación correspondió a un diseño descriptivo, retrospectivo y de corte transversal. De los 321 urocultivos analizados, el 46,73 % (150) presentó resultados positivos. En relación con los microorganismos aislados, Escherichia coli fue el agente predominante con el 79 %, seguido de *Proteus spp*. (9 %), *Klebsiella spp.* (5 %), *Enterobacter spp.* (3 %), *Staphylococcus spp.* (3 %) y *Pseudomonas aeruginosa* (2 %), observándose mayor frecuencia en mujeres y adultos mayores. En cuanto al perfil de resistencia, *E. coli* mostró elevados niveles frente a sulfatrimetoprima (73,08 %), seguido de amoxicilina/ácido clavulánico (69,77 %), y en tercer lugar la tetraciclina (62,86 %) y como cuarto lugar ampicilina/sulbactam (60 %).

Guaraca et al. (2022) realizaron una investigación con la finalidad de evaluar la frecuencia de las infecciones del tracto urinario según sexo y grupos de edad, además de identificar los microorganismos implicados y su comportamiento frente a los antimicrobianos en pacientes atendidos en el laboratorio "San José" de Azogues, Ecuador. El estudio tuvo un enfoque descriptivo, de corte transversal, sustentado en una revisión documental secundaria, con un total de 210 aislamientos positivos analizados. Los hallazgos evidenciaron una mayor incidencia de ITU en mujeres (93,7%), predominando en adultos (50,5%), seguidos por adultos mayores (21,4%) y jóvenes (11%). En cuanto a los agentes etiológicos, *Escherichia coli* fue el más frecuente (70,95%), mostrando elevada resistencia a trimetoprim-sulfametoxazol. También se identificaron otros

microorganismos como *Klebsiella spp., Providencia spp., Proteus spp. y Enterobacter spp.*

Orellana et al. (2022) realizaron un estudio con la finalidad de determinar la prevalencia de uropatógenos bacterianos y su comportamiento frente a los antimicrobianos en pacientes con infecciones del tracto urinario en la ciudad de Cuenca. La investigación se desarrolló bajo un enfoque descriptivo tipo serie de casos, sustentado en el análisis de registros de urocultivos con antibiograma recopilados entre julio y diciembre de 2019 en distintos laboratorios locales. Los resultados mostraron que las ITU fueron más frecuentes en mujeres (86,07%). En cuanto a los agentes aislados, Escherichia coli fue el microorganismo predominante, identificado en el 83,28% de los cultivos. Asimismo, este patógeno presentó altos niveles de resistencia frente a diversos antimicrobianos, destacando en el primer lugar ampicilina (83,53%), en segundo lugar, ceftriaxona (62,50%), en tercer lugar, trimetoprim/sulfametoxazol (57,36%) y en cuarto lugar amoxicilina/ácido clavulánico (40,67%).

Solís et al. (2022) llevaron a cabo una investigación con el objetivo de actualizar los patrones de resistencia antimicrobiana en infecciones del tracto urinario causadas por *Escherichia coli* de origen comunitario, además de comparar estos resultados con estudios previos en Ecuador y proponer estrategias para mejorar el diagnóstico y manejo clínico. En los hallazgos, se reportó el aislamiento de 3.341 cepas de *E. coli* (79,38%), seguidas de *Klebsiella pneumoniae* con 299 casos (7,1%) y *Enterococcus faecalis* con 192 aislamientos (4,56%), además de otros microorganismos en menor proporción. En relación con el tratamiento empírico de *E. coli*, se identificaron como opciones terapéuticas eficaces la nitrofurantoína, la fosfomicina, la amoxicilina/ácido clavulánico, la cefuroxima y la ampicilina/sulbactam. Asimismo, se detectó la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en 612 cepas de *E. coli* (18,4%).

Carbajal et al. (2021) realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la resistencia de los antibioticos de 70 aislamientos de Escherichia coli provenientes de pacientes con infecciones del tracto urinario atendidos en ocho hospitales públicos del Perú. Los hallazgos evidenciaron que el 65,7% de las cepas presentó características de multirresistencia, mientras que el 55,7% fue identificado como productor de betalactamasas de espectro extendido (BLEE). Asimismo, se registraron elevados niveles de resistencia frente a diversos antibióticos, entre los que destacan ampicilina (77,1%),

ciprofloxacina (74,3%), trimetoprim/sulfametoxazol (62,9%), cefepime (57,1%) y cefuroxima (57,1%). Al ejecutar el análisis molecular, se determinó que el gen blaTEM fue el más frecuente (31,4%), seguido de blaCTX-M (18,6%) y blaSHV (2,9%), lo que evidencia la presencia de mecanismos genéticos asociados a la resistencia bacteriana

Carriel y Gerardo (2021) llevaron a cabo un estudio orientado a identificar la prevalencia de infecciones del tracto urinario y analizar la susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias en pacientes de Santa Elena, Ecuador. La investigación se desarrolló bajo un enfoque descriptivo con diseño documental, examinando 827 registros de urocultivos. Los resultados indicaron una prevalencia de ITU del 22,1%, donde *Escherichia coli* fue el microorganismo predominante (76,0%), seguido de *Klebsiella oxytoca* (6,5%), *Klebsiella pneumoniae* (5,8%) y *Proteus mirabilis* (3,9%), presentándose con mayor frecuencia en mujeres y adultos mayores. En cuanto al comportamiento frente a antimicrobianos, *E. coli* mostró elevados niveles de resistencia a los antibioticos: ácido nalidíxico, seguido de ampicilina, ciprofloxacina y sulfametoxazol/trimetoprima. Por su parte, *K. oxytoca* evidenció alta resistencia a los antibioticos ampicilina, sulfametoxazol/trimetoprima, ácido nalidíxico y ciprofloxacina.

De Paula Morales et al. (2021) llevaron a cabo una investigación con el propósito de caracterizar el patrón de resistencia antimicrobiana en adultos con infección del tracto urinario. El estudio adoptó un enfoque descriptivo de tipo transversal e incluyó el análisis de 437 urocultivos procedentes del Hospital Básico de Sangolquí, correspondientes a pacientes mayores de 15 años, tanto en atención ambulatoria como hospitalaria. Los hallazgos mostraron que *Escherichia coli* fue el microorganismo predominante, representando el 69,31% (122/176) de los aislamientos. En cuanto al perfil de resistencia, esta bacteria evidenció elevados porcentajes frente a los antibióticos como: ampicilina (77,97%), trimetoprim-sulfametoxazol (62,26%), norfloxacino (37,50%), ciprofloxacino (35,65%) y ampicilina/sulbactam (32,20%). Por otro lado, antibióticos como fosfomicina, ceftriaxona, amikacina y nitrofurantoína mostraron mayor sensibilidad frente a los patógenos aislados.

Meriño et al. (2021) desarrollaron un estudio con la finalidad de identificar los agentes etiológicos de las infecciones del tracto urinario con bacteriuria asociada, evaluar su perfil de resistencia antimicrobiana y analizar los esquemas de tratamiento empírico indicados en pacientes atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Comunitario de Bulnes,

Chile. La investigación fue de tipo descriptivo y retrospectivo, basada en la revisión de registros clínicos. Se recolectó información clínica, resultados de laboratorio y datos biodemográficos mediante un instrumento elaborado por los autores. Los hallazgos evidenciaron que *Escherichia coli* fue el microorganismo predominante, mostrando mayor resistencia frente a ampicilina y ciprofloxacino.

1.2. Bases teóricas

a. Infecciones urinarias

Las infecciones del tracto urinario (ITU) constituyen una de las patologías infecciosas más comunes en la práctica clínica, presentándose tanto en pacientes ambulatorios como hospitalizados. Estas infecciones se producen cuando microorganismos patógenos ingresan, se establecen y proliferan en las diferentes estructuras del sistema urinario, incluyendo riñones, uréteres, vejiga y uretra (Pérez et al., 2021). Desde el punto de vista clínico, pueden manifestarse con signos y síntomas como disuria, polaquiuria, urgencia urinaria, dolor en región lumbar o abdominal, hematuria y fiebre, cuya intensidad y presentación dependen de la localización y severidad del cuadro infeccioso. En términos microbiológicos, la mayoría de las ITU tienen origen bacteriano, siendo Escherichia coli el principal agente causal, responsable de aproximadamente entre el 70% y 90% de los casos comunitarios (Morillo et al., 2025). Asimismo, se reconocen otros patógenos relevantes como *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Enterococcus spp*. y *Pseudomonas aeruginosa* (Navarrete et al., 2021).

Asimismo, esta patología se puede clasificarse en complicada o no complicada, en función de la presencia de factores predisponentes como anomalías anatómicas o funcionales del sistema urinario, comorbilidades, uso de dispositivos como catéteres o antecedentes de infecciones recurrentes (Martínez et al., 2022). La etiología de estas infecciones está relacionada con la estrategia de las bacterias para fijar al epitelio urinario y poder evadir los sistemas de defensa del huésped. En este sentido, varios componentes de virulencia, como las fimbrias, adhesinas y la producción de enzimas, entre ellas las β-lactamasas, favorecen la colonización y persistencia de los patógenos en el tracto urinario (Maldonado et al., 2025). Asimismo, el aumento de la resistencia antimicrobiana dificulta el manejo terapéutico y puede contribuir a la aparición de infecciones recurrentes o de mayor complejidad (Ponce et al., 2024).

El sistema inmunitario desempeña un rol esencial en la protección frente a las infecciones del tracto urinario. La inmunidad innata actúa como la primera barrera defensiva, incorporando mecanismos como la integridad de la mucosa uroepitelial, la secreción de moco y el flujo urinario, que contribuye a la eliminación de microorganismos (Loor et al., 2024). Asimismo, células del sistema inmune local, como neutrófilos y macrófagos, participan activamente en la fagocitosis de agentes patógenos. Por su parte, la inmunidad adaptativa también cumple una función importante (Durand et al., 2022), ya que la activación de linfocitos T y B, junto con la producción de anticuerpos específicos, favorece la eliminación del microorganismo y el desarrollo de memoria inmunológica, reduciendo la probabilidad de recurrencias. No obstante, algunos uropatógenos cuentan con mecanismos de virulencia que les permiten evadir estas defensas, adherirse al epitelio urinario y formar biopelículas, lo que dificulta la respuesta inmunitaria y facilita la persistencia de la infección.

b. **Resistencia a los antibióticos**

La resistencia antimicrobiana (RAM) es la capacidad que desarrollan ciertos microorganismos, principalmente bacterias, para resistir la acción de antibióticos que anteriormente eran eficaces (Olano & Poma, 2024). Este fenómeno puede surgir tanto por mutaciones espontáneas como por la adquisición de genes de resistencia mediante transferencia horizontal entre bacterias, a través de mecanismos como la conjugación, transformación y transducción (Camacho, 2023). Los microorganismos pueden desarrollar múltiples mecanismos que les permiten resistir la acción de los antibióticos. Entre los más relevantes se encuentra la inactivación del fármaco mediante enzimas, como ocurre con las β-lactamasas; así como la alteración del sitio blanco del antibiótico, lo que impide su acción eficaz. Además, pueden disminuir la permeabilidad de la membrana celular, limitando la entrada del medicamento, o activar sistemas de expulsión conocidos como bombas de eflujo, que eliminan el antibiótico del interior celular. A esto se suma la capacidad de formar biopelículas, las cuales actúan como una barrera protectora que dificulta la acción del tratamiento antimicrobiano (Antochevis et al., 2025).

Estos mecanismos de resistencia no solo complican la forma terapéutica de las infecciones, sino la persistencia y diseminación de bacterias resistentes. Desde el enfoque de salud pública, la resistencia antimicrobiana constituye una problemática de alcance

global, ya que disminuye la eficiencia de los tratamientos convencionales, incrementa los costos del sistema sanitario y se asocia con mayores tasas de morbilidad y mortalidad (Rodríguez et al., 2021). Uno de los principales factores que impulsa este fenómeno es el uso inadecuado y excesivo de antibióticos, tanto en la medicina humana como en la veterinaria y en el ámbito agrícola (Wilhelm et al., 2024). Ante esta situación, diversas organizaciones internacionales han promovido estrategias basadas en el enfoque de "Una sola salud", el cual reconoce la interrelación entre la salud humana, animal y ambiental. Entre las principales acciones para enfrentar la resistencia antimicrobiana se incluyen la vigilancia epidemiológica, el uso racional de antimicrobianos, la prevención de infecciones y el impulso a la investigación para el desarrollo de nuevos fármacos (Barth et al., 2025).

1.3. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Perfil microbiológico	Grupo de agentes microbianos patógenos identificados en urocultivos de pacientes con presunción clínica de infección del tracto urinario.	Identificación de los microorganismos aislados en urocultivos mediante técnicas microbiológicas convencionales.	- Aislamiento bacteriano - Frecuencia de agentes etiológicos	- Tipo de bacteria aislada - Número de casos por microorganismo	Cualitativa nominal Cuantitativa discreta
Resistencia antimicrobiana	Habilidad de los microorganismos para sobrevivir y mantener su actividad frente a antimicrobianos que anteriormente resultaban eficaces contra ellos	Resultado del antibiograma realizado a cepas bacterianas aisladas de urocultivos, expresado como sensible, intermedio o resistente.	- Patrones de sensibilidad - Multirresistencia	- Antibióticos evaluados - Sensibilidad / resistencia por antibiótico - Porcentaje de resistencia	Cualitativa ordinal Cuantitativa porcentual
Diagnóstico presuntivo de ITU	Suposición clínica basada en signos y	Registro clínico del paciente con sintomatología	- Criterios clínicos -	- Síntomas presentes - Número de	Cualitativa nominal

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
	síntomas compatibles con infección urinaria sin confirmación laboratorial inicial.	compatible a infección urinaria antes del resultado del urocultivo.	Pacientes atendidos	pacientes incluidos	Cuantitativa discreta

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Tipo y Diseño de contrastación de hipótesis

El presente estudio se enmarcó en un enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo, con diseño no experimental y de corte transversal, dado que se centró en observar y analizar el perfil microbiológico y la resistencia antimicrobiana en muestras de orina de pacientes con sospecha de infección urinaria, sin intervención sobre las variables y con recolección de datos en un único momento temporal (Guzmán et al., 2025). Asimismo, el diseño para la contratación de hipótesis fue de tipo descriptivo, ya que no se pretendió establecer relaciones de causalidad ni validar hipótesis mediante pruebas estadísticas inferenciales, sino caracterizar la frecuencia de los uropatógenos identificados y su comportamiento frente a los antimicrobianos con fines clínicos y epidemiológicos (Vizcaíno et al., 2023).

2.2. Procedimiento a seguir en la investigación

- Se tramitó la autorización respectiva (Anexo 1) con el propósito de acceder a muestras de orina de pacientes con sospecha de infección del tracto urinario atendidos en el Centro de Salud Mochumí.
- Se obtuvieron muestras de orina de pacientes con sospecha de infección urinaria atendidos en el Centro de Salud Mochumí, las cuales fueron trasladadas al laboratorio de Microbiología y Parasitología de la FCCBB–UNPRG para su análisis.
- Se elaboró una ficha de registro de datos de infección urinaria (Anexo 2) para consignar los resultados de los urocultivos obtenidos.
- De manera posterior, se estructuró un instrumento de recolección de datos (Anexo 3) en el cual se consignó de forma organizada la totalidad de los resultados obtenidos.

- Finalmente, se determinó el perfil microbiológico y la resistencia antimicrobiana en pacientes con diagnóstico presuntivo de infección urinaria atendidos en el Centro de Salud Mochumí durante el periodo de agosto de 2025 a febrero de 2026.

2.3. Población, Muestra y Criterios de Selección

a. Población

La población fue conformada por todos los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mochumí entre agosto de 2025 y febrero de 2026, que presentaron diagnóstico presuntivo de infección urinaria y a quienes se les solicitó urocultivo para su estudio microbiológico.

b. Muestra y muestreo

Se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia, conformada por 150 pacientes con muestras de orina, cuyos urocultivos fueron realizados y contaban con resultados disponibles durante el periodo de agosto de 2025 a febrero de 2026.

c. Criterios de selección de la muestra

Criterios de Inclusión

Se incluyeron pacientes de cualquier edad y sexo con diagnóstico presuntivo de infección urinaria, que fueron sometidos a urocultivo en el Centro de Salud Mochumí durante el periodo comprendido entre agosto de 2025 y febrero de 2026, y que contaron con resultados microbiológicos completos y disponibles.

Criterios de Exclusión.

Se excluyeron pacientes cuyos urocultivos fueron catalogados como contaminados o no concluyentes, así como aquellos que habían recibido tratamiento antibiótico previo a la toma de la muestra, debido a su posible interferencia en los resultados microbiológicos.

2.4. Técnicas, Instrumentos, Equipos y Materiales de Recolección de Datos

a. Técnicas

Las técnicas que se empleó es la observación y recolección de datos

b. Instrumentos

Como instrumentos de medición se empleó la ficha de datos de infección urinaria y ficha de recolección de datos

c. Equipos y materiales de recolección de datos

Equipos: Laptop, cámaras fotográficas, cabina de bioseguridad, mechero bunsen, microscopio, estufa, autoclave, horno.

Materiales: papel bond, lapiceros, guantes, agujas 13x1/2, jabón antibacterial, guantes, mascarilla, cofia, mandiles descartables, asas bacteriológicas, disco de sensibilidad, placas Petri, viales, tubos de bioquímica, agar Mac conkey, TSI, LIA, INDOL, RM-VP, citrato, agar sangre, agar Müller Hilton.

d. Procedimiento.

Obtención, recolección y transporte de la muestra (MINSA, 2013)

La recolección, obtención y traslado de las muestras se efectuaron siguiendo las directrices establecidas en el Manual de Procedimientos de Laboratorio del MINSA (2013). A los pacientes se les indicó recoger la primera orina del día, asegurando previamente una correcta higiene de la zona genital, la cual consistió en el lavado de adelante hacia atrás con agua y jabón, y su posterior secado con una toalla limpia. Del mismo modo, se les instruyó realizar la toma mediante la técnica de chorro medio, depositando entre 10 y 20 ml en un recipiente estéril. Una vez obtenidas, las muestras fueron procesadas en un lapso no mayor a dos horas y trasladadas al laboratorio de investigación de la FCCBB–UNPRG en condiciones de cadena de frío, utilizando un cooler, con el fin de preservar su calidad hasta su análisis.

Examen microscópico del sedimento urinario (MINSA, 2013)

Las muestras de orina fueron sometidas a centrifugación a 3000 rpm durante 5 minutos; posteriormente, se descartó el sobrenadante y se procedió a homogenizar el sedimento. Este fue colocado sobre una lámina portaobjetos y cubierto con un cubreobjetos para su análisis. La evaluación microscópica se llevó a cabo con un aumento de 40X, con el propósito de identificar la presencia de elementos celulares como leucocitos, piocitos y bacterias. Se estableció como criterio la presencia de más de 5 a 6 leucocitos y piocitos por campo a dicho aumento, así como la detección de bacterias en cantidades moderadas o abundantes.

Procedimiento para el Diagnóstico Bacteriológico (INS, 2002).

La muestra de orina se manipuló empleando un asa de siembra estéril calibrada de 0,001 ml, la cual se introdujo y retiró del frasco en posición vertical. Posteriormente, el inóculo fue distribuido mediante la técnica de estriado en placas de agar sangre y agar

MacConkey. Tras la siembra, las placas se incubaron a una temperatura de 35–37 °C en condiciones aeróbicas durante un periodo inicial de 24 horas. La lectura de los cultivos se realizó al finalizar este tiempo y, en los casos en los que no se observó crecimiento bacteriano, las placas permanecieron en incubación hasta completar un máximo de 48 horas.

Se seleccionaron las colonias sospechosas que presentaron crecimiento en agar sangre y agar MacConkey, las cuales fueron posteriormente resembradas en viales con agar Trípticasa de Soya, con el propósito de realizar su análisis fenotípico para la identificación de los mecanismos de resistencia.

La identificación de las colonias aisladas se llevó a cabo mediante su siembra en medios bioquímicos selectivos, tales como TSI, LIA, citrato e indol, además de caldo glucosado RM-VP. Estos medios fueron incubados a 37 °C durante un periodo de 24 a 48 horas, tras lo cual se procedió a la lectura e interpretación de los resultados obtenidos. De manera complementaria, se realizaron pruebas adicionales como catalasa y coagulasa para la identificación de *Staphylococcus*, así como catalasa y evaluación de hemólisis para el reconocimiento de *Streptococcus*. Todo el procedimiento de identificación se efectuó conforme a las tablas y lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Salud.

Prueba de Susceptibilidad bacteriana de cepas aisladas de infecciones urinarias (MINSA, 2002).

La evaluación de la susceptibilidad antimicrobiana se llevó a cabo utilizando el método de difusión en disco sobre agar Müller Hinton, siguiendo la técnica de Kirby-Bauer. Para ello, se emplearon discos impregnados con diferentes antibióticos, entre los que se incluyeron amoxicilina/ácido clavulánico, trimetoprim/sulfametoxazol, ampicilina, amoxicilina, cefadroxilo, gentamicina, amikacina, ácido nalidíxico, nitrofurantoína, cefotaxima, cefalotina, cefuroxima, ciprofloxacino y ceftriaxona (Anexo 4).

2,5, Aspectos Éticos

Se cumplió con los principios éticos determinados en la Declaración de Helsinki y la normativa vigente, garantizando la confidencialidad y el anonimato de la información de los pacientes mediante el uso de códigos numéricos, así como el respeto de los protocolos de bioseguridad durante la manipulación de muestras biológicas. Previamente, se obtuvo la aprobación del comité de ética del Centro de Salud Mochumí antes del inicio de la

investigación, asegurando que no se realizaron procedimientos adicionales ni se interfirió con el tratamiento clínico habitual. Asimismo, aunque se trabajó con datos provenientes de la atención rutinaria, se resguardó la privacidad de los pacientes y la información fue utilizada exclusivamente con fines científicos y académicos.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En la Tabla se muestra el perfil microbiológico de los urocultivos en pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario atendidos en el Centro de Salud Mochumí durante el periodo de agosto de 2025 a febrero de 2026. Se observa que *Escherichia coli* fue el microorganismo predominante, con una frecuencia de 105 aislamientos, representando el 70,00% del total, lo que la posiciona como el principal agente etiológico de estas infecciones. En menor proporción, se identificaron *Klebsiella pneumoniae* con 15 casos (10,00%) y *Proteus mirabilis* con 10 casos (6,70%). Otros microorganismos aislados incluyeron *Enterobacter spp*. con 6 casos (4,00%), *Enterococcus faecalis* y *Pseudomonas aeruginosa* con 5 casos cada uno (3,30%), y *Staphylococcus aureus* con 4 casos (2,70%).

Tabla 1

Perfil microbiológico en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario atendidos en el Centro de Salud Mochumí, agosto de 2025 a febrero de 2026.

Microorganismos	**Frecuencia (n)**	**Porcentaje (%)**
Escherichia coli	105	70.00%
Klebsiella pneumoniae	15	10.00%
Proteus mirabilis	10	6.70%
Enterobacter spp.	6	4.00%
Enterococcus faecalis	5	3.30%
Staphylococcus aureus	4	2.70%
Pseudomonas aeruginosa	5	3.30%
Total	**150**	**100%**

La Tabla 2, se identificaron altos niveles de resistencia frente a antibióticos de uso habitual, siendo la amoxicilina la que presentó el mayor porcentaje (70,0%), seguida del ácido nalidíxico (60,0%), la cefalotina (56,7%) y el ciprofloxacino (53,3%). Asimismo, la cefadroxilo y la cefuroxima mostraron una resistencia del 50,0% cada una. En contraste, los antibióticos con mayor efectividad fueron la amikacina (86,7%), la nitrofurantoína (80,0%) y la gentamicina (73,3%), evidenciando mejores niveles de sensibilidad frente a los microorganismos aislados. Por otro lado, la cefotaxima y la ceftriaxona presentaron un comportamiento intermedio, con porcentajes de resistencia de 46,7% y 43,3%, respectivamente.

Tabla 2

Patrón de resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario atendidos en el Centro de Salud Mochumí, agosto de 2025 a febrero de 2026.

Antibiótico	**Sensible n (%)**	**Intermedio n (%)**	**Resistente n (%)**
Amoxicilina	35 (23.3%)	10 (6.7%)	105 (70.0%)
Cefadroxilo	60 (40.0%)	15 (10.0%)	75 (50.0%)
Gentamicina	110 (73.3%)	10 (6.7%)	30 (20.0%)
Amikacina	130 (86.7%)	5 (3.3%)	15 (10.0%)
Ácido nalidíxico	50 (33.3%)	10 (6.7%)	90 (60.0%)
Nitrofurantoína	120 (80.0%)	10 (6.7%)	20 (13.3%)
Cefotaxima	70 (46.7%)	10 (6.7%)	70 (46.7%)
Cefalotina	55 (36.7%)	10 (6.7%)	85 (56.7%)
Cefuroxima	65 (43.3%)	10 (6.7%)	75 (50.0%)
Ciprofloxacino	60 (40.0%)	10 (6.7%)	80 (53.3%)

Ceftriaxona	75 (50.0%)	10 (6.7%)	65 (43.3%)

La Tabla 3 se evidencia un marcado predominio del sexo femenino, con 108 casos (72,0%), en contraste con el sexo masculino, que registra 42 casos (28,0%). En ambos grupos, *Escherichia coli* se identificó como el microorganismo más frecuente, con mayor proporción en mujeres (76,2%) en comparación con los hombres (23,8%). De forma similar, *Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis, Enterobacter spp., Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus* también presentaron mayor frecuencia en el sexo femenino. Por otro lado, Pseudomonas aeruginosa fue el único microorganismo que mostró mayor presencia en el sexo masculino (60,0%) respecto al femenino (40,0%).

Tabla 3

Microorganismos presentes en los urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario, atendidos en el Centro de Salud Mochumí, según sexo.

Microorganismo	**Masculino n (%)**	**Femenino n (%)**	**Total**
Escherichia coli	25 (23.8%)	80 (76.2%)	105
Klebsiella pneumoniae	5 (33.3%)	10 (66.7%)	15
Proteus mirabilis	4 (40.0%)	6 (60.0%)	10
Enterobacter spp.	2 (33.3%)	4 (66.7%)	6
Enterococcus faecalis	2 (40.0%)	3 (60.0%)	5
Staphylococcus aureus	1 (25.0%)	3 (75.0%)	4
Pseudomonas aeruginosa	3 (60.0%)	2 (40.0%)	5
Total	**42 (28.0%)**	**108 (72.0%)**	**150**

La Tabla se observa que la mayor concentración de casos corresponde al grupo adulto, con 70 pacientes (46,7%), seguido por los adultos mayores con 50 casos (33,3%) y, en menor proporción, los jóvenes con 30 casos (20,0%). En todos los grupos de edad, *Escherichia coli* se identificó como el agente predominante, con mayor frecuencia en adultos, seguido de adultos mayores y jóvenes. Asimismo, otros microorganismos como *Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis* y *Enterobacter spp*. también mostraron mayor presencia en el grupo adulto. En cuanto a *Enterococcus faecalis*, su distribución fue similar entre adultos y adultos mayores, mientras que *Staphylococcus aureus* se presentó con mayor frecuencia en la población adulta.

Tabla 4

Microorganismos presentes en los urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario, atendidos en el Centro de Salud Mochumí, según grupo etario

Microorganismo	Jóvenes n (%)	Adultos n (%)	Adulto mayor n (%)	Total
Escherichia coli	20 (19.0%)	50 (47.6%)	35 (33.3%)	105
Klebsiella pneumoniae	2 (13.3%)	7 (46.7%)	6 (40.0%)	15
Proteus mirabilis	2 (20.0%)	5 (50.0%)	3 (30.0%)	10
Enterobacter spp.	1 (16.7%)	3 (50.0%)	2 (33.3%)	6
Enterococcus faecalis	1 (20.0%)	2 (40.0%)	2 (40.0%)	5
Staphylococcus aureus	1 (25.0%)	2 (50.0%)	1 (25.0%)	4
Pseudomonas aeruginosa	3 (60.0%)	1 (20.0%)	1 (20.0%)	5
Total	30 (20.0%)	70 (46.7%)	50 (33.3%)	150

La Tabla 5. se observa que *Escherichia coli*, como principal agente etiológico, presenta altos niveles de resistencia a amoxicilina (76,2%), ácido nalidíxico (61,9%), cefalotina y ciprofloxacino (57,1% cada uno), así como a cefuroxima (52,4%), lo que evidencia una marcada disminución de la eficacia de estos antibióticos. Por su parte, *Klebsiella pneumoniae* mostró elevada resistencia a amoxicilina (80,0%), cefalotina (73,3%) y cefotaxima y cefuroxima (66,7% cada una), mientras que *Proteus mirabilis* presentó mayor resistencia a amoxicilina (70,0%) y resistencia moderada a cefalosporinas y quinolonas. Asimismo, *Enterobacter spp*. evidenció altos niveles de resistencia a ácido nalidíxico, cefotaxima y cefalotina (66,7% cada uno). En cuanto a bacterias grampositivas, *Enterococcus faecalis y Staphylococcus aureus* mostraron menores porcentajes de resistencia en comparación con las gramnegativas. Por otro lado, *Pseudomonas aeruginosa* destacó por presentar resistencia elevada a múltiples antibióticos, incluyendo amoxicilina y cefalotina (100%), así como alta resistencia a cefalosporinas y nitrofurantoína (80,0%).

Tabla 5

Resistencia antimicrobiana según microorganismos presentes en los urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario atendidos en el Centro de Salud Mochumí

Antibiótico	*E. coli* *n (%)*	*K. pneumoniae* *n (%)*	*P. mirabilis* *n (%)*	*Enterobacter spp.* *n (%)*	*E. faecalis* *n (%)*	*S. aureus* *n (%)*	*P. aeruginosa* *n (%)*
Amoxicilina	80 (76.2%)	12 (80.0%)	7 (70.0%)	4 (66.7%)	1 (20.0%)	1 (25.0%)	5 (100%)
Cefadroxilo	50 (47.6%)	8 (53.3%)	5 (50.0%)	3 (50.0%)	1 (20.0%)	1 (25.0%)	4 (80.0%)
Gentamicina	20 (19.0%)	5 (33.3%)	2 (20.0%)	1 (16.7%)	1 (20.0%)	0 (0.0%)	1 (20.0%)
Amikacina	8 (7.6%)	2 (13.3%)	1 (10.0%)	1 (16.7%)	1 (20.0%)	0 (0.0%)	2 (40.0%)
Ácido nalidíxico	65 (61.9%)	9 (60.0%)	6 (60.0%)	4 (66.7%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4 (80.0%)
Nitrofurantoína	10 (9.5%)	3 (20.0%)	2 (20.0%)	1 (16.7%)	2 (40.0%)	1 (25.0%)	4 (80.0%)
Cefotaxima	45 (42.9%)	10 (66.7%)	5 (50.0%)	4 (66.7%)	1 (20.0%)	1 (25.0%)	4 (80.0%)
Cefalotina	60 (57.1%)	11 (73.3%)	6 (60.0%)	4 (66.7%)	1 (20.0%)	1 (25.0%)	5 (100%)
Cefuroxima	55 (52.4%)	10 (66.7%)	5 (50.0%)	3 (50.0%)	1 (20.0%)	1 (25.0%)	4 (80.0%)
Ciprofloxacino	60 (57.1%)	9 (60.0%)	5 (50.0%)	3 (50.0%)	1 (20.0%)	1 (25.0%)	1 (20.0%)
Ceftriaxona	50 (47.6%)	9 (60.0%)	4 (40.0%)	3 (50.0%)	1 (20.0%)	1 (25.0%)	4 (80.0%)

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

Los resultados evidencian que Escherichia coli constituyó el principal agente etiológico de las infecciones del tracto urinario, lo cual puede interpretarse desde el punto de vista microbiológico por su notable capacidad de adhesión al uroepitelio, mediada por estructuras como las fimbrias tipo 1 y P. Además, esta bacteria posee múltiples factores de virulencia y patogenicidad que facilitan tanto la colonización como la evasión de los mecanismos de defensa del huésped. Por otro lado, la presencia de otros microorganismos, como *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis*, se relaciona con su capacidad para formar biopelículas y producir enzimas como la ureasa, características que favorecen su persistencia, supervivencia y establecimiento prolongado dentro del tracto urinario, dificultando su eliminación.

Del mismo modo, el predominio de bacterias gramnegativas guarda relación con la fisiopatología de las ITU, donde la vía ascendente desde el microbiota intestinal representa el principal mecanismo de infección. Estos hallazgos son concordantes con lo descrito en estudios previos en poblaciones similares, donde *E. coli* predomina de manera significativa. La elevada frecuencia de enterobacterias podría estar vinculada a factores como prácticas de higiene, condiciones socioeconómicas y limitado acceso a servicios de salud. Además, la presencia de patógenos oportunistas como Pseudomonas aeruginosa podría asociarse a infecciones complicadas o al uso previo de antibióticos.

Los resultados del presente estudio muestran un marcado predominio de *Escherichia coli* como principal agente causal de las infecciones del tracto urinario, en concordancia con lo reportado por diversos autores, quienes señalan frecuencias entre 69% y 83%, similares al 70,0% hallado. Desde el enfoque microbiológico, esta predominancia se atribuye a la capacidad de *E. coli* para adherirse al uroepitelio mediante fimbrias tipo 1 y P, así como a la acción de adhesinas, toxinas y formación de biopelículas, lo que favorece su colonización, invasión y evasión del sistema inmune. Asimismo, la identificación de otros patógenos como *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* y *Enterococcus faecalis* evidencia un perfil etiológico dominado por enterobacterias, las cuales poseen mecanismos como la producción de ureasa y β-lactamasas, contribuyendo a su persistencia y capacidad patogénica en el tracto urinario.

Asimismo, los resultados reflejan una tendencia consistente en distintos contextos geográficos, lo que confirma que las ITU continúan siendo infecciones mayoritariamente de origen entérico y transmisión ascendente. La participación de patógenos como *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterococcus spp.*, señalada también por Arias y Véliz (2023) y Meriño et al. (2021), sugiere la presencia de infecciones complicadas o asociadas a factores de riesgo como el uso previo de antibióticos, hospitalización o comorbilidades. Además, los altos niveles de resistencia observados frente a antibióticos de uso común evidencian una presión selectiva derivada del uso inadecuado de antimicrobianos, automedicación y limitaciones en el acceso a diagnóstico oportuno. En este contexto, se resalta la necesidad de fortalecer la vigilancia microbiológica local, implementar programas de uso racional de antibióticos y promover estrategias preventivas que contribuyan a reducir la incidencia, complicaciones y diseminación de cepas resistentes.

Los resultados muestran una marcada resistencia a antibióticos de uso habitual como amoxicilina, ácido nalidíxico, cefalotina y ciprofloxacino, lo que puede explicarse por distintos mecanismos microbiológicos. En el caso de la amoxicilina, esta resistencia se relaciona principalmente con la producción de enzimas β-lactamasas que degradan el anillo β-lactámico, inactivando el fármaco. De forma semejante, la resistencia observada frente a cefalosporinas como cefalotina, cefadroxilo y cefuroxima sugiere la presencia de β-lactamasas de espectro extendido (BLEE), capaces de conferir resistencia a diversos antibióticos β-lactámicos. Por otro lado, la resistencia a quinolonas como ácido nalidíxico y ciprofloxacino se asocia con mutaciones en los genes que codifican la ADN girasa y la topoisomerasa IV, además de la sobreexpresión de bombas de eflujo que disminuyen la acumulación intracelular del antibiótico.

Por otra parte, la elevada sensibilidad observada frente a amikacina, gentamicina y nitrofurantoína puede atribuirse tanto a sus mecanismos de acción como a su menor uso indiscriminado. Los aminoglucósidos, como amikacina y gentamicina, ejercen su efecto al inhibir la síntesis de proteínas mediante su unión a la subunidad 30S del ribosoma, lo que los hace menos vulnerables a ciertos mecanismos de resistencia en comparación con otros antibióticos. En el caso de la nitrofurantoína, su acción se basa en la interferencia de diversos procesos bacterianos, como la síntesis de ADN, ARN y proteínas, dificultando así el desarrollo de resistencia. Estos resultados destacan la relevancia de comprender los mecanismos de acción y resistencia antimicrobiana, ya que ello

contribuye a seleccionar tratamientos más eficaces y racionales, disminuyendo la presión selectiva y la diseminación de cepas resistentes.

Los hallazgos de este estudio coinciden con lo descrito por diversos autores, quienes reportan altos niveles de resistencia frente a antibióticos de uso común como aminopenicilinas, trimetoprim/sulfametoxazol, quinolonas y cefalosporinas. De manera similar, en la presente investigación se evidenció una elevada resistencia a fármacos como amoxicilina, ácido nalidíxico y ciprofloxacino, lo que confirma un patrón característico en enterobacterias causantes de infecciones urinarias. Desde la perspectiva microbiológica, este comportamiento puede atribuirse a distintos mecanismos de resistencia, entre los que destacan la producción de β-lactamasas —incluidas las de espectro extendido (BLEE)—, alteraciones en las enzimas diana como la ADN girasa y la topoisomerasa IV, así como la activación de bombas de eflujo que disminuyen la concentración intracelular de los antibióticos, reduciendo su eficacia terapéutica

Por otro lado, los resultados también coinciden con lo descrito por Solís et al. (2022) y Marín y Ortiz (2024), quienes reportan mayor sensibilidad a antibióticos como nitrofurantoína y fosfomicina, así como a aminoglucósidos, lo cual es comparable con la alta eficacia observada de amikacina, gentamicina y nitrofurantoína en este estudio. Esto puede atribuirse a sus mecanismos de acción específicos y a un menor uso indiscriminado en la práctica clínica, lo que reduce la presión selectiva. Desde la perspectiva de salud pública, estos hallazgos evidencian una tendencia creciente de resistencia antimicrobiana asociada al uso inadecuado de antibióticos, lo que resalta la necesidad de fortalecer la vigilancia epidemiológica, promover el uso racional de antimicrobianos y orientar el tratamiento empírico basado en perfiles locales de susceptibilidad.

Los resultados también muestran un predominio de infecciones del tracto urinario en el sexo femenino, en concordancia con la evidencia científica, lo cual se explica principalmente por factores anatómicos y fisiológicos, como la corta longitud de la uretra y su cercanía a la región perineal, facilitando la colonización ascendente de bacterias entéricas, especialmente Escherichia coli, el principal uropatógeno en ambos sexos. Asimismo, factores hormonales, la actividad sexual y el embarazo incrementan la susceptibilidad en mujeres. La mayor frecuencia de microorganismos como *Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis* y *Enterococcus faecalis* en este grupo refuerza dicho

patrón epidemiológico. Por otro lado, la mayor presencia de Pseudomonas aeruginosa en hombres podría relacionarse con infecciones complicadas, comorbilidades, uso de dispositivos urinarios o antecedentes de hospitalización, condiciones que favorecen la colonización por patógenos oportunistas con mayor resistencia, destacando la importancia del sexo en la evaluación clínica y microbiológica de las ITU.

Por otro lado, las ITUs, se presentan con mayor frecuencia en el grupo adulto, seguido de los adultos mayores, lo cual coincide con patrones epidemiológicos ampliamente descritos. En los adultos, factores como la actividad sexual, el uso de anticonceptivos, el embarazo en mujeres y hábitos higiénicos pueden favorecer la colonización bacteriana, mientras que en los adultos mayores influyen condiciones como la disminución de la respuesta inmune, la presencia de comorbilidades (diabetes, hiperplasia prostática), el uso de catéteres urinarios y la mayor exposición a servicios de salud. Desde el punto de vista microbiológico, el predominio de *Escherichia coli* en todos los grupos etarios se explica por su capacidad de adherencia, invasión y persistencia en el urotelio, independientemente de la edad del huésped. Asimismo, la mayor frecuencia de enterobacterias como *Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis y Enterobacter spp*. en adultos sugiere una mayor exposición a factores de riesgo comunitarios y posiblemente hospitalarios. La distribución de *Enterococcus faecalis* en adultos y adultos mayores, y la presencia de *Staphylococcus aureus*, podrían estar asociadas a infecciones más complejas o a condiciones subyacentes,

Tambien, los resultados del presente estudio son concordantes con lo reportado por Marín y Ortiz (2024) y Guaraca et al. (2022), quienes evidencian una mayor frecuencia de infecciones del tracto urinario en el sexo femenino y un predominio en la población adulta. Esta similitud refuerza el patrón epidemiológico ampliamente descrito, donde las mujeres presentan mayor susceptibilidad debido a factores anatómicos como la menor longitud de la uretra y su proximidad al área perineal, lo que facilita la colonización bacteriana ascendente, principalmente por enterobacterias como Escherichia coli. Asimismo, en la población adulta influyen factores conductuales como la actividad sexual, el uso de anticonceptivos y, en algunos casos, condiciones fisiológicas como el embarazo, que favorecen la aparición de ITU. El predominio de casos en adultos y adultos mayores también puede asociarse a la presencia de comorbilidades, cambios en la respuesta inmune y mayor exposición a factores de riesgo, como el uso de dispositivos

urinarios o la atención en servicios de salud. La menor proporción en jóvenes podría explicarse por una menor exposición a estos factores predisponentes.

Los hallazgos evidencian que Escherichia coli y otras enterobacterias como *Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis y Enterobacter spp*. presentan elevados niveles de resistencia a β-lactámicos y quinolonas, lo cual puede explicarse por diversos mecanismos microbiológicos. En el caso de los β-lactámicos, como amoxicilina y cefalosporinas, la principal causa es la producción de β-lactamasas, incluidas las de espectro extendido (BLEE), que hidrolizan el anillo β-lactámico e inactivan el antibiótico. Asimismo, *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter spp*. poseen de forma natural o inducible enzimas como las β-lactamasas tipo AmpC, que confieren resistencia adicional a cefalosporinas de amplio espectro. En relación con las quinolonas, como el ácido nalidíxico y ciprofloxacino, la resistencia se asocia principalmente a mutaciones en los genes que codifican la ADN girasa (gyrA) y la topoisomerasa IV (parC), además de la activación de bombas de eflujo y la disminución de la permeabilidad de la membrana externa, lo que limita la acción del fármaco.

Los resultados obtenidos en este estudio son concordantes con lo reportado por diversos autores, quienes señalan elevados niveles de resistencia frente a antibióticos de uso frecuente como aminopenicilinas, trimetoprim/sulfametoxazol, quinolonas y cefalosporinas. De igual manera, en la presente investigación se observó una marcada resistencia a fármacos como amoxicilina, ácido nalidíxico y ciprofloxacino, lo que reafirma un patrón característico en enterobacterias implicadas en infecciones urinarias. Desde el enfoque microbiológico, este comportamiento se explica por la acción de diversos mecanismos de resistencia, entre los que destacan la producción de β-lactamasas, incluidas las de espectro extendido (BLEE), modificaciones en las enzimas blanco como la ADN girasa y la topoisomerasa IV, así como la activación de bombas de eflujo que reducen la concentración intracelular de los antibióticos, disminuyendo su efectividad terapéutica.

CONCLUSIONES

- *Escherichia coli* fue el principal agente etiológico de las infecciones del tracto urinario en la población estudiada, representando el 70,0% de los casos, seguido en menor proporción por *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis*. Asimismo, se evidenció un predominio de bacterias gramnegativas.
- Existe una elevada resistencia antimicrobiana frente a antibióticos de uso frecuente como amoxicilina, ácido nalidíxico, cefalotina y ciprofloxacino. En contraste, antibióticos como amikacina, nitrofurantoína y gentamicina presentaron mayores niveles de sensibilidad.
- Las infecciones del tracto urinario fueron más frecuentes en el sexo femenino, representando el 72,0% de los casos, con predominio de *Escherichia coli* en ambos sexos y el grupo etario más afectado por infecciones urinarias fue el de adultos, seguido de adultos mayores y jóvenes y en todos los grupos predominó Escherichia coli.
- *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* presentaron altos niveles de resistencia a múltiples antibióticos, especialmente a penicilinas, cefalosporinas y quinolonas, mientras que Pseudomonas aeruginosa evidenció un perfil de multirresistencia más marcado. En contraste, antibióticos como la amikacina y la gentamicina mostraron menor resistencia frente a la mayoría de los microorganismos.

RECOMENDACIONES

- Implementar el uso rutinario del urocultivo con antibiograma antes de iniciar tratamiento en pacientes con sospecha de infección del tracto urinario, con el fin de garantizar una terapia dirigida y reducir el uso empírico inadecuado de antibióticos.
- Promover el uso racional de antimicrobianos por parte del personal de salud, evitando la prescripción indiscriminada de antibióticos como amoxicilina y ciprofloxacino, debido a los altos niveles de resistencia observados.
- Priorizar el uso de antibióticos con mayor sensibilidad, como amikacina, nitrofurantoína y gentamicina, según el perfil microbiológico local, siempre bajo supervisión médica y considerando las características clínicas del paciente.
- Fortalecer los programas de vigilancia epidemiológica de resistencia antimicrobiana en el Centro de Salud Mochumí, con el fin de actualizar periódicamente los perfiles de susceptibilidad y orientar adecuadamente las decisiones terapéuticas.
- Desarrollar estrategias educativas dirigidas a la población sobre el uso adecuado de antibióticos y la importancia de no automedicarse, con el objetivo de disminuir la aparición y propagación de bacterias resistentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Antochevis, L., Wilhelm, C., Arns, B., Sganzerla, D., Sudbrack, L., Nogueira, T. C. R. L., … Grupo de Estudio ASCENSIÓN. (2025). Resistencia antimicrobiana prioritaria de la Organización Mundial de la Salud en infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la atención médica causadas por Enterobacterales, Acinetobacter baumannii, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus y Enterococcus faecium en Brasil (ASCENSIÓN): Estudio observacional prospectivo y multicéntrico. The Lancet Regional Health – Americas, 43, 101004. https://doi.org/10.1016/j.lana.2025.101004.
2. Arias, M., & Véliz, T. (2023). Resistencia bacteriana a Ciprofloxacina y Nitrofurantoina por el uso indiscriminado en pacientes con sintomatología urinaria . Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS, 5(3), 435–450. https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i3.561.
3. Barth, P., Pereira, D., De Oliveira, G., Konkewicz, L., Lutz, L., Matos, W. L., … et al. (2025). Brote nosocomial debido a un nuevo tipo de secuencia de Acinetobacter seifertii resistente a carbapenémicos. American Journal of Infection Control, 53(4), 473–478. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2024.11.019.
4. Caballero, F., Martinez-Ventura, A., Cuicapuza, D., Fajardo-Loyola, A., Gutierrez-Ajalcriña, R., Soto-Pastrana, J., et al. (2025). Diversidad genómica de Escherichia coli uropatógena en aislados clínicos de seis países de Latinoamérica, 2018-2023. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 42(2), 156–165. https://doi.org/10.17843/rpmesp.2025.422.14299.
5. Carbajal, P., Salvatierra, G., Yareta, J., Pino, J., Vásquez, N., Díaz, P., et al. (2021). Caracterización microbiológica y molecular de la resistencia antimicrobiana de Escherichia coli uropatógenas de hospitales públicos peruanos. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 38(1), 119–123. https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.381.6182.
6. Carriel, M., & Gerardo, J. (2021). Prevalencia de infección del tracto urinario y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en Enterobacterias. Vive Revista de Salud, 4(11), 104-115. Epub 00 de agosto de 2021.https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i11.89.

7. Camacho Silvas, L. (2023). Resistencia bacteriana, una crisis actual. Revista Española de Salud Pública, 97, e202302013. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10541255.
8. Cruz, E, López, A., Pérez, M., & López, F. (2025). Resistencia antimicrobiana en infecciones urinarias: Evolución, mecanismos y desafíos terapéuticos en América Latina. Revista Veritas de Difusão Científica, 6(2), 4413–4434. https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i2.845
9. De Paula, K., Espinoza, C., Mogrovejo, L, Heredia, K., Armijos, D., & Avilés, D. (2021). Perfil de farmacorresistencia microbiana en adultos con infección del tracto urinario en una población de Pichincha, Ecuador. Revista Médica-Científica CAMbios HECAM, 20(1), 10–14. https://doi.org/10.36015/cambios.v20.n1.2021.347.
10. Durán-Pincay, Y., Delgado-Vélez, K., Sánchez-Ávila, C., & Baque-Mero, A. (2022). Epidemiología y sintomatología clínica de la infección del tracto urinario en infantes. MQR Investigar, 6(3), 1518–1536. https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.3.2022.1518-1536.
11. Escandell, F., & Pérez, L. (2022). Infecciones del tracto urinario: Etiología y susceptibilidades antimicrobianas. Pediatría Atención Primaria, 24(96), e355–e362. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322022000400006
12. Gonzales, M. (2022). Perfil microbiológico y susceptibilidad antimicrobiana de infecciones del tracto urinario en pacientes del Laboratorio Clínico Romalab's Tacna 2020-2021 [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio Institucional UNJBG. https://repositorio.unjbg.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f830c407-19dd-4344-9dc9-20a426c6dfa6/content.
13. Guaraca, L., Carchipulla, C., & Ortiz, J. (2022). Infección del tracto urinario por enterobacterias en pacientes del laboratorio “San José”- Azogues. Vive Revista de Salud, 5(14), 507-517. Epub 04 de agosto de 2022.https://doi.org/10.33996/revistavive.v5i14.164.
14. Guzmán-Muñoz, E., Mendez-Rebolledo, G., Concha-Cisternas, Y., Alarcón-Rivera, M., & Faúndez-Casanova, C. (2025). Diseños de investigación

cuantitativa en ciencias de la actividad física y la salud. Revista Ciencias De La Actividad Física UCM, 26(2), 63-85. https://doi.org/10.29035/rcaf.26.2.5.

15. Loor-Sánchez, C., Loor-Solórzano, G., & Reyes-Baque, J. (2024). Prevalencia de las infecciones del tracto urinario y factores de riesgo en niños de edad escolar. Revista Científica de Salud BIOSANA, 4(2), 267–282. https://doi.org/10.62305/biosana.v4i2.193.
16. Navarrete-Mejía, P., Loayza-Alarico, M., Velasco-Guerrero, J., & Benites-Azabache, J. (2021). Clinical characterization of urinary tract infections caused by extended-spectrum β-lactamase producing enterobacteria. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, 40(1). Recuperado el 2 de noviembre de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002021000100004&lng=es&tlng=en.
17. Maldonado-Tupiza, J., Albornoz-Zamora, E., & Ramos-Argilagos, M. (2025). Cuidados de enfermería para prevenir infecciones por catéteres urinarios en áreas críticas: revisión sistemática. Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. Salud y Vida , 9 (esp1), 582-590. Publicación electrónica 30 de octubre de 2025. https://doi.org/10.35381/svv9i1.4703
18. Martínez Ramos, A., Flores, H., Quezada, J., Melgarejo, J., & Saldaña Diaz, C.. (2022). Estudio de caso control en amenaza de parto pretérmino y sus factores de riesgo en gestantes en un hospital de referencia del Perú durante la pandemia COVID-19. Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud , 20 (1), 39-45. Publicación electrónica del 00 de abril de 2022. https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2022.020.01.39.
19. Marín, M., & Ortiz, J. (2024). Resistencia antimicrobiana de Enterobacterias causante de infección del tracto urinario en pacientes ambulatorios. *Vive Revista de Salud*, *7*(19), 73-84. Epub 15 de enero de 2024.https://doi.org/10.33996/revistavive.v7i19.284.
20. Meriño, M., Morales, I., Badilla, J., & Vallejos, C. (2021). Resistencia antimicrobiana en infección del tracto urinario con bacteriuria en el servicio de urgencia de un hospital comunitario de la región de Ñuble, Chile. Revista Virtual de la Sociedad Paraguaya de Medicina Interna, 8(1), 117–125. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8659092.

21. Morillo, J., Chuga-Hualca, D., & Huera-Guzmán, J. (2025). Incidencia de infecciones del tracto urinario en pacientes hospitalizados: Revisión sistemática. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, 29(1). Recuperado el 2 de noviembre de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942025000100018&lng=es&tlng=es.
22. Olano, K., & Poma, F. (2024). Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes atendidos con infección de tracto urinario en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022 [Tesis de licenciatura]. Universidad Continental. https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/14763.
23. Oliva Falcón, A. (2024). Resistencia bacteriana y detección de β-lactamasas en niños ingresados por infección del tracto urinario. Revista Cubana de Pediatría, 96. https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312024000100025&lng=es&tlng=en.
24. Orellana Ávila, M., Silva Andrade, P., Diana, I., Miriann, M., & Cesar, T. (2022). Prevalencia de uropatógenos bacterianos y su resistencia antimicrobiana en pacientes con infección del tracto urinario durante el año 2019 en la ciudad de Cuenca. Ateneo, 24(1), 15–29. http://www.colegiomedicosazuay.ec/ojs/index.php/ateneo/article/view/207.
25. Panamá, T. & Gallegos, J. (2021). Resistencia antimicrobiana en Escherichia coli aislada de urocultivos. Vive Revista de Salud, 4(12), 87–99. https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i12.110.
26. Pérez Torres, E., Caparo Madrid, I. A., & Bastidas Párraga, G. (2021). Factores de riesgo para infección del tracto urinario por microorganismos productores de betalactamasas de espectro extendido en niños en Huancayo, Perú. Revista Cubana de Pediatría, 93(Supl. 1). https://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312021000500008&lng=es&tlng=es.
27. Ponce-Párraga, A., Rengifo-Sánchez, E., & Castro-Jalca, J. E. (2024). Frecuencia de agentes etiológicos causantes de infección del tracto urinario en mujeres. MQR Investigar, 8(1), 4592–4607. https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.4592-4607.

28. Quino, W., & Alvarado, J. (2021). La resistencia antimicrobiana en Perú: Un problema de salud pública [Traducción]. Alpha Centauri, 2(3), 15–22. https://doi.org/10.47422/ac.v2i3.38.
29. Rodríguez-Santiago, J., Cornejo-Juárez, P., Silva-Sánchez, J., & Garza-Ramos, U. (2021). Resistencia a polimixinas en Enterobacterales: Visión general y epidemiología en las Américas. International Journal of Antimicrobial Agents, 58(5), 106426. https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2021.106426.
30. Sandigo, S., Valdivia, S., & Mayorga, F. (2025). Resistencia antibiótica de Escherichia coli en infección del tracto urinario en pacientes pediátricos: Una revisión bibliográfica. Revista Ciencias de la Salud y Educación Médica, 7(11), 50–57. https://doi.org/10.5377/rcsem.v7i11.20630.
31. Solís, M., Romo, S., Granja, M., Sarasti, J. J., Paz y Miño, A., & Zurita, J. (2022). Infección comunitaria del tracto urinario por Escherichia coli en la era de resistencia antibiótica en Ecuador. Metro Ciencia, 30(1), 37–48. https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol30/1/2022/37-48.
32. Suclupe, D., Pérez, R., & Aguilar, F. (2024). Características clínicas y microbiológicas de Escherichia coli uropatógenas productoras de BLEE aisladas de pacientes atendidos en el norte del Perú: Clinical and microbiological characteristics of BLEE-producing uropathogenic Escherichia coli isolated from patients in northern Peru. Revista Experiencia en Medicina del Hospital Regional Lambayeque, 10(4). https://www.rem.hrlamb.gob.pe/index.php/REM/article/view/788.
33. Vizcaíno Zúñiga, P. I., Cedeño Cedeño , R. J., & Maldonado Palacios , I. A. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.765.
34. Wilhelm, C., Antochevis, L., Magagnin, C., Arns, B., Vieceli, T., Pereira, D., … et al. (2024). Evaluación de la susceptibilidad de nuevas combinaciones de betalactámicos/inhibidores de betalactamasas contra Klebsiella pneumoniae resistente a carbapenémicos en infecciones del torrente sanguíneo en pacientes hospitalizados en Brasil. Journal of Global Antimicrobial Resistance, 38, 247–251. https://doi.org/10.1016/j.jgar.2024.06.007.

Anexos

Anexo 1. Solicitud al centro de salud

“AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA”

Chiclayo, de 2 de octubre del 2025

Señora:

MSc. Paz Castro Veronika de Fatima

Gerente de la Microred de Mochumi y Centro de Salud Mochumi

Lambayeque. -

ASUNTO: Solicitud de utilización de muestras de orina

De nuestra especial consideración. –

Mediante la presente me dirijo a Ud., para saludarle cordialmente y a la vez solicitarle la autorización para la obtención de muestras de orina de pacientes con diagnóstico presuntivos de infecciones de urinarias atendidos en el LABORATORIO CLINICO DEL CENTRO DE SALUD DE MOCHUMI, para ser usadas en el trabajo de investigación titulado: “**Perfil microbiológico y resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección urinaria, C.S. Mochumí, agosto 2025–febrero 2026.**”, dicho trabajo de investigación es para la obtención del título profesional de Licenciado en Biología – Microbiología – Parasitología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. motivo por el cual se le pide que se me brinde la autorización y las facilidades correspondiente.



Bach. Corra Soto José Ángel
Autor



Bach. Mio Espino Marlo Alesis
Autor



MSc. Carrasco Solano Fransk Amarildo
Asesor

Anexo 2 – Carta de Autorización

CENTRO DE SALUD MOCHUMI

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

CARTA DE AUTORIZACION

Lic. T.M. Veronika de Fátima Paz Castro
Jefa de la Microred Red Mochumi – Centro de Salud.

Presente.-

Yo, VERONIKA DE FÁTIMA PAZ CASTRO, jefa de la Microred Red Mochumi – Centro de Salud, identificado con DNI N° 16705317, autorizo el uso de las muestra de orinas para la ejecución de la tesis titulada"Perfil microbiológico y resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de infección urinaria, C.S. Mochumí, agosto 2025–febrero 2026.", a cargo del Bachilleres Corra Soto José Ángel y Mio Espino Marlo Alexis.

Se expide la siguiente constancia para su fin correspondiente.

Atentamente:

Lic. T.M. Veronika de Fátima Paz Castro
Jefa de la Microred Red Mochumi
DNI N° 16705317

Mochumi, 02 de noviembre de 2025

Anexo 3

FICHA DE DATOS DE INFECCION URINARIA (Agip, 2024)

1.- DEL PACIENTE **N^{O}……**

Nombre y Apellidos…….… Edad……..…Sexo……

Ocupación…….……..Procedencia…….…….……

Tratamiento recibido/tiempo……..…

Signos y síntomas principales……

Fecha de toma de muestra……

2.- ANTECEDENTES DE IMPORTANCIA

Infecciones urinarias anteriores…….Germen causal……..…

Otras enfermedades……....…

Uso de espermicidas…..……...…..…

Menopausia..……..…..Litiasis Renal…….….. Práct. Hig. Def. ……

3.- EXAMEN DE SEDIMENTO URINARIO

Leucocitos……..Hematuria…….. Piuria……..…

Células epiteliales…….....Bacteriuria……..……....

4.- UROCULTIVO

–Cultivo…….……

–Recuento de colonia UFC/ml…….……

–Diferenciación Bioquímica…….……

–Bacteria…….……

–Antibiograma…….……

…….……

…….……

–Betalactamasas clásicas……

Anexo 4

Prueba de Susceptibilidad bacteriana de cepas aisladas de infecciones urinarias (Según el manual de procedimientos para la prueba de susceptibilidad antimicrobiana por el método de difusión de discos del Instituto Nacional de Salud-INS, 2002).

Preparación del Inóculo:

- Sembrar la cepa problema en tubos con caldo nutriente e incubar durante 16 a 18 horas a 37°C.
- Ajustar la concentración del inóculo al tubo N° 3 de la escala de Mac Farland, diluyendo en Solución Salina.

Inoculación en la Placa:

- Introducir un hisopo estéril en el tubo con el cultivo bacteriano, humedeciéndolo completamente.
- Restregar el hisopo por las paredes del tubo con la finalidad de eliminar el exceso del cultivo.
- Sembrar la cepa cubriendo toda la superficie de la placa de Agar Müller - Hinton.

Colocación de los Discos de Sensibilidad:

- Una vez secado la superficie de la placa, colocar los discos de sensibilidad con ayuda de una pinza.
- Mantener una distancia de 2 cm. entre cada disco, presionar ligeramente.
- Incubar las placas a 37°C durante 24 horas

Lectura

- Medir los halos inhibición y comparar con el halómetro.
- Interpretar.

Anexo 5 – Fotos de Procedimiento



A



B

Figura 1. Antibiogramas (A, y B).



Figura 2. Colocación de los discos de antibióticos



Figura 3. Cabina de Bioseguridad



Figura 4. Incubadora

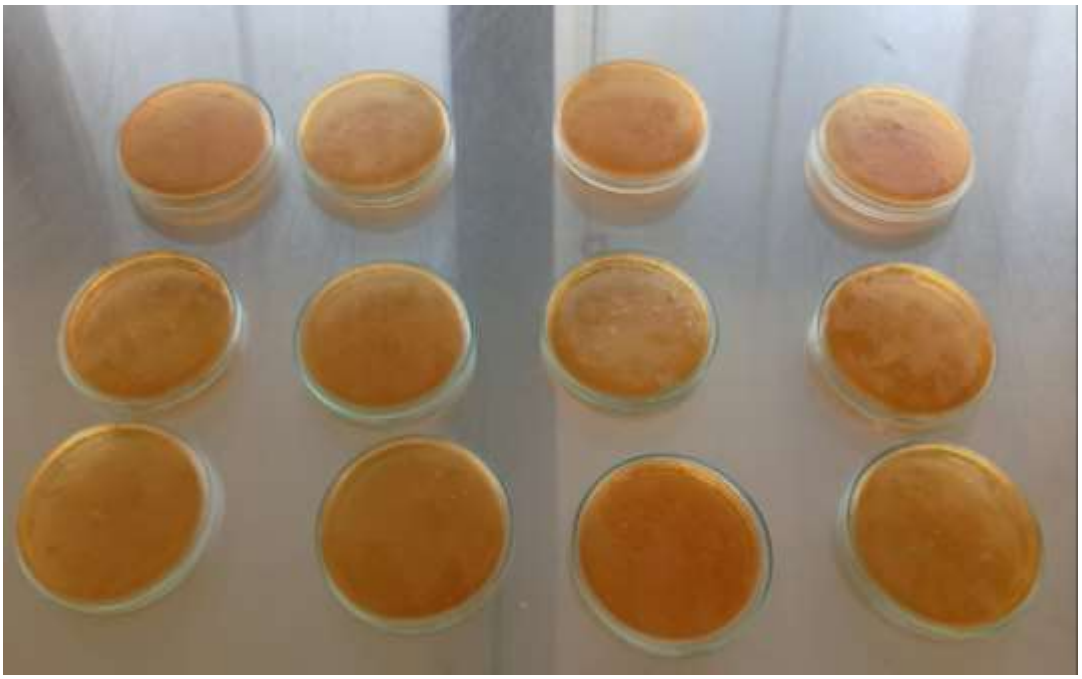

Figura 5. Placas de Agar Mac Conkey



Figura 6. Cepas bacterianas



Figura 7. Placas de Müller Hinto



Figura 8. Siembra de la muestra de orina



Figura 9. Colocación de las placas en la incubadora

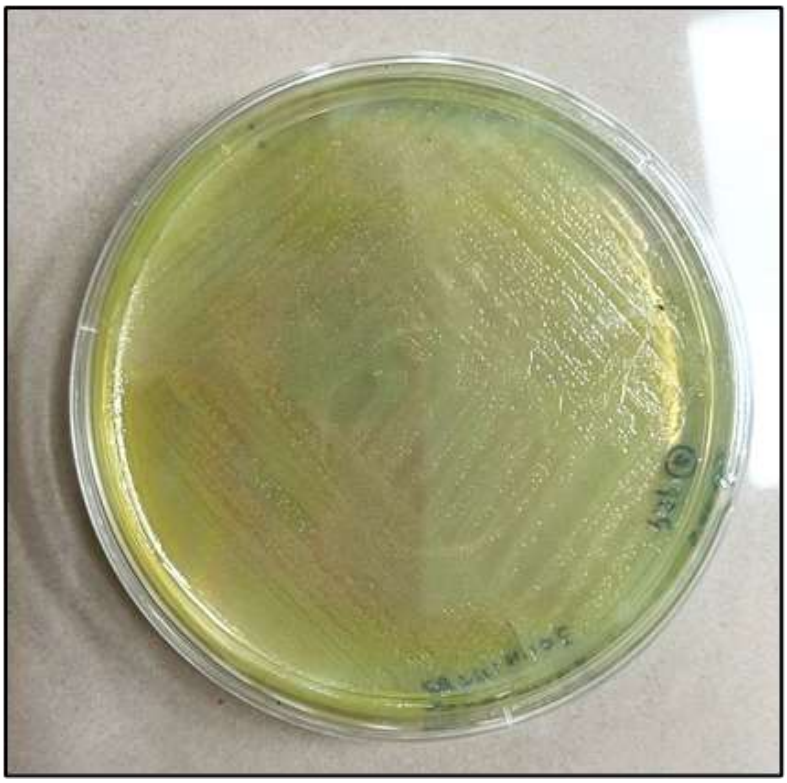

Figura 10. Placas con *Pseudomonas aeruginosa*



Figura 11. Pruebas bioquímicas para la identificación de *Pseudomonas aeruginosa*



Figura 12. Muestra de orina



Figura 13. Placas de Agar Mac Conkey con *Escherichia coli*

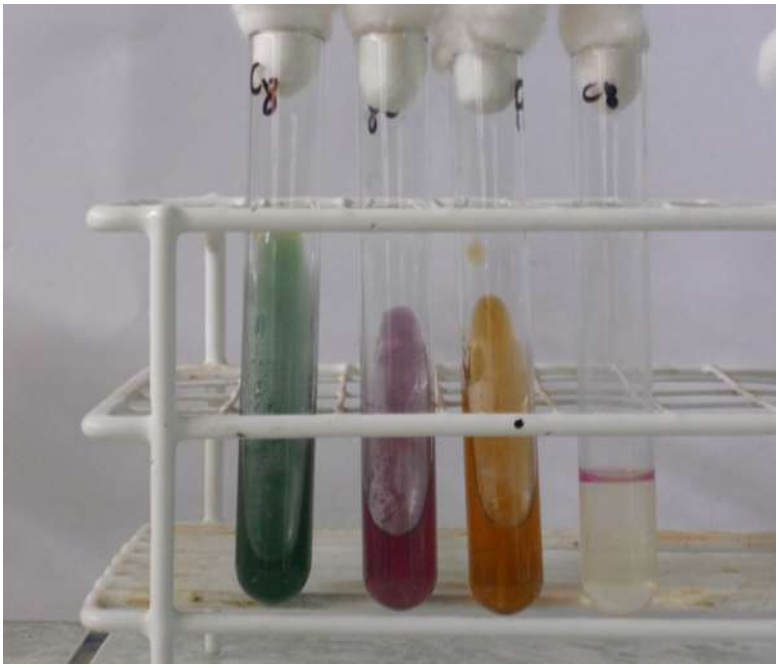

Figura 14. Pruebas bioquímicas para Escherichia coli