

ARTÍCULO ORIGINAL

Perfil microbiológico y resistencia antibiótica en infecciones urinarias de gestantes: Un estudio transversal en un laboratorio clínico privado de Jaén, Perú

Microbiological profile and antibiotic resistance in urinary tract infections among pregnant women: A cross-sectional study at a private clinical laboratory in Jaén, Perú

Gildert Pérez¹ , Juan Carrasco² , Adalú Oblitas³ , Keila Monsalve⁴ , Dilcia Orihuela⁵ , Gilmer Rodríguez⁶ 
y Josue Flores⁷ 

RESUMEN

Determinar el perfil microbiológico y patrones de resistencia antimicrobiana en gestantes con infección del tracto urinario (ITU) en un laboratorio clínico privado de Jaén, Perú. Estudio descriptivo y transversal (n=110), realizado entre septiembre 2025 y enero 2026. Se identificaron uropatógenos mediante pruebas bioquímicas y susceptibilidad por Kirby-Bauer (CLSI). Se detectaron betalactamasas de espectro extendido (BLEE) por sinergia de doble disco. Se utilizó ANOVA para evaluar la resistencia según variables sociodemográficas y obstétricas. La prevalencia de ITU fue 54,55% (n=60). Predominaron bacilos Gram negativos (83,33%), siendo *Escherichia coli* el agente más frecuente (63,33%), seguido de *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis* (8,33% c/u). En cocos Gram positivos (16,67%), destacó *Staphylococcus aureus* (6,67%). Se identificaron cepas multidrogoresistentes productoras de BLEE. Se halló una elevada resistencia global a ampicilina (83,33%) y alta sensibilidad a nitrofurantoína (90,00%). El análisis ANOVA no mostró diferencias significativas en la resistencia según edad (p=0.320) ni trimestre gestacional (p=0.412). La elevada prevalencia de ITU y la detección de cepas BLEE exigen fortalecer la vigilancia epidemiológica local. La nitrofurantoína se confirma como una alternativa eficaz para el manejo empírico en la población estudiada.

Palabras clave: Antibiograma; bacteriuria; embarazo; escherichia coli; resistencia a los antibióticos

ABSTRACT

To determine the microbiological profile and antimicrobial resistance patterns in pregnant women with urinary tract infection (UTI) in a private clinical laboratory in Jaén, Peru. A descriptive cross-sectional study (n=110) was conducted between September 2025 and January 2026. Uropathogens were identified using biochemical tests, and antimicrobial susceptibility was determined by the Kirby-Bauer disk diffusion method according to CLSI guidelines. Extended-spectrum β -lactamases (ESBL) were detected using the double-disk synergy test. ANOVA was used to evaluate antimicrobial resistance according to sociodemographic and obstetric variables. The prevalence of UTI was 54.55% (n=60). Gram-negative bacilli predominated (83.33%), with *Escherichia coli* as the most frequent pathogen (63.33%), followed by *Klebsiella pneumoniae* and *Proteus mirabilis* (8.33% each). Among Gram-positive cocci (16.67%), *Staphylococcus aureus* was the most common (6.67%). Multidrug-resistant ESBL-producing strains were identified. A high overall resistance to ampicillin (83.33%) and high susceptibility to nitrofurantoin (90.00%) were observed. ANOVA analysis showed no significant differences in resistance according to age (p=0.320) or gestational trimester (p=0.412). The high prevalence of UTI and the detection of ESBL-producing strains highlight the need to strengthen local epidemiological surveillance. Nitrofurantoin is confirmed as an effective alternative for empirical treatment in the studied population.

Keywords: Antibiogram; bacteriuria; pregnancy; escherichia coli; drug resistance microbial

* Autor para correspondencia:

¹ Universidad Nacional de Jaén, Perú. Email: gildert.perez@est.unj.edu.pe, juan.carrasco@est.unj.edu.pe, adalú.oblitas@est.unj.edu.pe, keila.monsalve@est.unj.edu.pe, dilcia.orihuela@est.unj.edu.pe, gilmer.rodriguez@est.unj.edu.pe y josue.flores@est.unj.edu.pe.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones del tracto urinario (ITU) representan una invasión de microorganismos en un sistema que habitualmente es estéril. Si bien la etiología es mayoritariamente bacteriana, la literatura también reconoce la participación de patógenos fúngicos en su desarrollo (Morocco & Ferzandi, 2023). Esta patología presenta una mayor incidencia en el sexo femenino, atribuida a factores anatómicos como la brevedad de la uretra y la proximidad de la flora perineal. Se estima que entre el 50% y el 60% de las mujeres experimentarán al menos un episodio de ITU a lo largo de su vida (Salari et al., 2023; Opore-Asamoah et al., 2025). Cabe destacar que la susceptibilidad aumenta significativamente durante la gestación, periodo en el que convergen alteraciones inmunológicas, hormonales y anatómicas que facilitan la infección (Emami et al., 2020).

Clínicamente, las ITU durante la gestación se dividen en cuadros sintomáticos y asintomáticos. Mientras que la forma sintomática se manifiesta a través de disuria, polaquiuria, dolor suprapúbico y hematuria, la bacteriuria asintomática constituye una colonización silenciosa que afecta a entre el 2% y el 15% de las gestantes (Öztürk & Murt, 2020; Smaill & Vazquez, 2019). En cuanto al perfil microbiológico, *Escherichia coli* (*E. coli*) de origen intestinal se mantiene como el patógeno predominante (Czajkowski et al., 2021), seguida en orden de frecuencia por microorganismos como *Staphylococcus saprophyticus*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, y diversos géneros de enterobacterias y levaduras como *Candida spp.* (Bono et al., 2022; Ansaldi & Martinez de Tejada Weber, 2023; Farr et al., 2021).

Con una incidencia global que oscila significativamente entre el 4% y el 45% (Amala et al., 2021; Ngong et al., 2021), las infecciones del tracto urinario en la gestación representan un desafío crítico para la salud pública internacional. Esta condición no solo conlleva elevados costos económicos en los sistemas sanitarios, sino que también se asocia con un incremento en las tasas de morbilidad, complicaciones terapéuticas y mortalidad materna y perinatal (Houlihan et al., 2023; Hatamleh et al., 2024).

Cabe destacar que existen discrepancias sustanciales en los datos sobre la prevalencia de bacteriuria durante el embarazo. No obstante, las estadísticas regionales subrayan la gravedad del panorama: en 2019, América Latina registró la mayor incidencia regional de ITU a nivel mundial (13,852.9 casos por 100,000 habitantes), así como la tasa de mortalidad más elevada

(10.0 por 100,000 habitantes) y el mayor número de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) secundarios a esta patología (171.3 por 100,000 habitantes) (Zeng et al., 2022).

Durante el embarazo, diversos cambios anatómicos y fisiológicos aumentan la susceptibilidad a infecciones del tracto urinario. La dilatación ureteral y la compresión mecánica ejercida por el útero en crecimiento favorecen la estasis urinaria. Asimismo, la progesterona induce relajación del músculo liso ureteral, disminuyendo el peristaltismo y el tono vesical. Adicionalmente, modificaciones en la composición urinaria, como el aumento del pH y la glucosuria fisiológica, crean un ambiente propicio para la proliferación bacteriana, lo que justifica la mayor incidencia de ITU en esta población gestante (Salari et al., 2023; Grobeisen-Duque et al., 2025; Grobeisen-Duque et al., 2023; Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades [CDC], 2022).

La resistencia antimicrobiana representa actualmente una crisis de salud pública mundial que condiciona severamente el tratamiento de las ITU. La prescripción empírica e indiscriminada de antibióticos ha impulsado la proliferación de cepas multirresistentes, especialmente de *E. coli*, lo que restringe las alternativas terapéuticas eficaces. Durante la gestación, este escenario es particularmente crítico, ya que la seguridad fetal limita el arsenal farmacológico; el uso de fármacos como las fluoroquinolonas y tetraciclinas está restringido por su potencial toxicidad, lo que eleva el riesgo de fracasos en el tratamiento y de desenlaces perinatales adversos (Corrales et al., 2022; Al Kadri et al., 2024).

Un problema emergente dentro de la resistencia antimicrobiana es la presencia de bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), principalmente *E. coli* y *Klebsiella pneumoniae* (Pérez Cubas et al., 2026). Estas enzimas confieren resistencia a penicilinas, cefalosporinas de tercera generación y monobactámicos, comprometiendo la eficacia de tratamientos comúnmente utilizados en infecciones urinarias. En mujeres embarazadas, la presencia de cepas BLEE representa un desafío clínico mayor, ya que restringe aún más las opciones terapéuticas seguras, incrementa el riesgo de fracaso terapéutico y puede asociarse a mayor morbilidad materno-fetal (Al Momani et al., 2025).

En el contexto nacional, diferentes estudios han reportado una prevalencia elevada de infecciones del tracto urinario en mujeres embarazadas en diversas regiones del Perú. Por ejemplo, en comunidades rurales de la provincia de San Marcos (región Cajamarca), la prevalencia de ITU fue del 27,6%, lo que supera estimaciones de otras zonas, pese a que la mayoría de gestantes asiste al control prenatal sin recibir tamizaje rutinario de ITU (Venkatesh

et al., 2024). Asimismo, un estudio realizado en el Hospital Regional Docente de Cajamarca mostró una prevalencia de 17,8 % de ITU en gestantes, con aislamiento común de *E. coli* y *E. coli* productora de BLEE, reflejando una carga importante de resistencia antimicrobiana en la región (Llanos Vásquez, 2024).

La vigilancia epidemiológica de uropatógenos y patrones de sensibilidad en laboratorios privados y públicos, especialmente fuera de los principales centros urbanos del país, es aún limitada, lo que dificulta la identificación temprana de tendencias de resistencia y el diseño de políticas de tratamiento adecuadas para esta población vulnerable (Carbajal & Cisneros, 2025). Considerando la problemática expuesta, la presente investigación se planteó como objetivo determinar el perfil microbiológico y los patrones de resistencia antimicrobiana en infecciones del tracto urinario de gestantes, mediante un diseño transversal realizado en un laboratorio clínico privado de la ciudad de Jaén, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la presente investigación se aplicó un diseño básico, descriptivo, transversal y cuantitativo, con un enfoque no experimental (Hernández-Sampieri et al., 2014; Mussema et al., 2023; Gupta et al., 2025). La investigación se centró en determinar el perfil microbiológico y los patrones de resistencia antimicrobiana en infecciones del tracto urinario de gestantes, realizado en un laboratorio clínico privado de la ciudad de Jaén, Perú.

Población y muestra

La población estuvo constituida por la totalidad de gestantes que acudieron al laboratorio clínico privado con solicitud médica de urocultivo durante septiembre del año 2025 a enero de 2026, sumando un total de 110 gestantes atendidas. Se empleó un muestreo no probabilístico de tipo censal, incluyendo a todas las pacientes que cumplieron estrictamente con los criterios de selección establecidos. Debido a que el estudio consideró la totalidad de registros disponibles durante el periodo de estudio, no se realizó cálculo de tamaño muestral, analizándose el universo accesible de la población atendida en el establecimiento (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Es importante señalar que la población analizada corresponde exclusivamente a gestantes atendidas en un laboratorio clínico privado, lo cual podría introducir un sesgo de selección y limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones gestantes con diferentes características sociodemográficas o de acceso a los servicios de salud.

Criterios de inclusión:

Gestantes con diagnóstico clínico de sospecha de ITU o control prenatal de rutina, pacientes con solicitud de urocultivo y antibiograma procesados en la institución y registros de laboratorio con datos epidemiológicos completos (edad, procedencia, edad gestacional) (Ejerssa et al., 2021).

Criterios de exclusión:

Gestantes que refirieron consumo de antimicrobianos en los 7 días previos a la toma de muestra, muestras de orina con signos de contaminación (presencia de 3 o más morfotipos bacterianos distintos) y muestras obtenidas mediante sondaje vesical o recolectadas de forma inadecuada (Gupta et al., 2025; Ekwealor et al., 2024).

Aislamiento, selección e identificación de Enterobacteriaceae

El proceso de aislamiento microbiológico se inició con la siembra de las muestras de orina en el medio selectivo y diferencial Agar MacConkey, el cual permite la recuperación de bacilos gramnegativos y la diferenciación preliminar según la fermentación de lactosa. Las placas fueron incubadas en condiciones de aerobiosis a 37°C por un periodo de 18 a 24 horas. Tras este tiempo, se seleccionaron las colonias con morfología sugerente de la familia Enterobacteriaceae para proceder con su purificación. Con el fin de garantizar la viabilidad y pureza de las cepas antes de las pruebas de identificación, cada colonia seleccionada fue resembrada en Agar Tripticasa de Soja, obteniendo así cultivos puros y metabólicamente activos (Procop et al., 2020).

Para la fase de identificación bioquímica, se procedió a la estandarización del inóculo bacteriano mediante la transferencia de colonias puras a tubos que contenían 3 mL de solución salina fisiológica estéril. Esta suspensión se ajustó cuidadosamente hasta alcanzar una turbidez equivalente al patrón 0.5 de la escala de McFarland, asegurando una concentración bacteriana uniforme para todas las pruebas posteriores. Una vez estandarizado el inóculo, se realizó la inoculación sistemática de una batería bioquímica conformada por los medios Triple Sugar Iron (TSI), Lysine Iron Agar (LIA), Sulfide Indole Motility (SIM), Citrato de Simmons y Urea de Christensen. La interpretación de estas reacciones metabólicas, tras un nuevo periodo de incubación, permitió la identificación definitiva a nivel de género y especie de los uropatógenos aislados en las gestantes del estudio (Procop et al., 2020).

Detección de las cepas Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE)

La detección fenotípica de las cepas productoras de betalactamasas de espectro extendido se realizó siguiendo los criterios y puntos de corte estandarizados por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). El procedimiento inició con una fase de tamizaje mediante el método de difusión en disco de Kirby-Bauer sobre agar Mueller-Hinton, utilizando discos de cefalosporinas de tercera generación como ceftriaxona, cefotaxima y ceftazidima. Aquellos aislados que presentaron una disminución en el diámetro de la zona de inhibición, según los límites de alerta establecidos, fueron seleccionados como casos sospechosos de portar el mecanismo de resistencia BLEE para su posterior confirmación (Clinical and Laboratory Standards Institute [CLSI], 2026).

La confirmación definitiva se llevó a cabo mediante el método de combinación de discos (test de disco combinado), el cual permite evidenciar la inhibición de la enzima frente al ácido clavulánico. Para ello, se aplicaron discos de cefotaxima y ceftacídima, tanto solos como en combinación con ácido clavulánico, sobre un inóculo bacteriano estandarizado al 0.5 de la escala de McFarland. Se consideró un resultado positivo para BLEE cuando se observó un incremento en el diámetro del halo de inhibición mayor o igual a 5 mm en los discos combinados respecto a los discos simples. Este hallazgo confirmó la presencia del mecanismo de resistencia, indicando una respuesta terapéutica nula frente a penicilinas, cefalosporinas y aztreonam en las gestantes evaluadas (Elmi et al., 2021).

Aislamiento, selección e identificación de uropatógenos gram positivos

El aislamiento de cocos Gram positivos se realizó mediante la siembra de muestras de orina de chorro medio en medios de cultivos enriquecidos y diferenciales, tales como Agar Sangre y Agar CLED (Cistina Lactosa Electrolito Deficiente), incubados en condiciones de aerobiosis a 37°C por un periodo de 24 a 48 horas. La selección de los aislados se basó en la morfología colonial, destacando colonias con presencia de hemólisis, pigmentación o características específicas de crecimiento según lo mencionado por Carroll et al. (2019).

Para la identificación taxonómica, inicialmente se realizó la tinción de Gram, observándose cocos Gram positivos dispuestos en racimos, característicos del género *Staphylococcus*, y en cadenas o diplococos, compatibles con el género *Enterococcus*. Posteriormente, se aplicaron pruebas bioquímicas primarias, incluyendo la prueba de catalasa para diferenciar el género *Staphylococcus* (catalasa positiva) del género *Enterococcus* (catalasa negativa). En los

aislamientos catalasa positivos se efectuó la prueba de coagulasa para la identificación de *Staphylococcus aureus* (coagulasa positiva), permitiendo diferenciarlo de los estafilococos coagulasa negativos (ECN), entre ellos *Staphylococcus saprophyticus*, según los estándares de Procop et al. (2020).

Antibiograma

La determinación de la resistencia antimicrobiana se realizó mediante el método de difusión en disco de Kirby-Bauer, empleando un inóculo estandarizado al 0.5 de McFarland sobre agar Mueller-Hinton. Se utilizaron discos de antibióticos con relevancia clínica en la gestación, tales como ampicilina (AMP, 10 µg), amoxicilina/ácido clavulánico (AMC, 20/10 µg), nitrofurantoína (NIT, 300 µg), gentamicina (GEN, 10 µg) y cefalosporinas de tercera generación como ceftriaxona (CRO, 30 µg) y ceftazidima (CAZ, 30 µg). Estos últimos discos cumplieron una doble función: evaluar la susceptibilidad terapéutica y servir como indicadores de tamizaje para la presencia de betalactamasas de espectro extendido (BLEE). Ante cualquier aislado que presentara diámetros de inhibición disminuidos frente a dichas cefalosporinas, se procedió a la confirmación fenotípica mediante el test de disco combinado, evaluando el incremento del halo tras la adición de ácido clavulánico (Odoko et al., 2024; Doornekamp et al., 2025). Este enfoque integrado permitió identificar no solo la resistencia individual, sino también los mecanismos enzimáticos subyacentes que limitan las opciones seguras para el binomio madre-hijo.

Una vez finalizada la siembra, se colocaron los discos de antibióticos seleccionados asegurando un contacto uniforme con el medio de cultivo. Las placas se incubaron a una temperatura de 35°C a 37°C durante 16 a 18 horas. Posteriormente, los diámetros de los halos de inhibición fueron medidos en milímetros utilizando una regla milimétrica o vernier. La interpretación de los resultados se realizó de acuerdo con los puntos de corte establecidos por el Clinical and Laboratory Standards Institute en el documento Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing (CLSI M100, 36.^a edición), clasificando cada aislado como sensible, intermedio o resistente según los criterios vigentes para cada antimicrobiano evaluado (CLSI, 2026; Haley et al., 2024).

Análisis de datos

Los datos obtenidos de los reportes microbiológicos fueron organizados y tabulados en Microsoft Excel (versión 2021), donde se realizó la limpieza y codificación de las variables cualitativas y cuantitativas. Se empleó estadística descriptiva para determinar frecuencias y

porcentajes de los uropatógenos aislados y sus respectivos perfiles de resistencia antimicrobiana.

Para el análisis inferencial, se construyó un índice cuantitativo de resistencia antimicrobiana, asignando un punto por cada antibiótico frente al cual el aislamiento presentó resistencia. De esta manera, se obtuvo un puntaje individual de resistencia por cepa, el cual fue utilizado para calcular la media de resistencia según grupo etario, trimestre gestacional, procedencia y sintomatología. Posteriormente, se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) para comparar las medias entre los grupos. Se consideró un nivel de confianza del 95% y un valor de $p < 0,05$ como criterio de significancia estadística. (Krumm et al., 2025; Trang & Nghiem, 2025).

Consideraciones éticas

El presente estudio se desarrolló bajo el estricto cumplimiento de los principios éticos internacionales para la investigación biomédica establecidos en la Declaración de Helsinki. Al tratarse de un análisis basado en los registros de un laboratorio clínico, se garantizó el anonimato y la confidencialidad de las gestantes mediante la codificación de las identidades, asegurando que ningún dato personal fuera revelado durante el procesamiento o la publicación de los resultados. Asimismo, la ejecución del proyecto contó con la autorización institucional del laboratorio privado, y dado el carácter observacional y retrospectivo del manejo de muestras ya obtenidas por indicación médica, el estudio no representó riesgo alguno para la integridad física o el manejo clínico de las pacientes participantes (Miteu, 2024).

RESULTADOS

La **Tabla 1** muestra la relación de las características sociodemográficas y obstétricas, se evaluaron 110 gestantes con un rango etario de 18 a 46 años. El grupo predominante fue el de 25 a 34 años (45,50%). Respecto a la edad gestacional, la mayoría de las participantes se encontraba en el tercer trimestre (45,40%). Asimismo, el 77,30% de la muestra procedía del área urbana de Jaén.

Tabla 1
Características sociodemográficas y antecedentes obstétricos de las gestantes evaluadas (n=110).

Variable	Categoría	Frecuencia (n°)	Porcentaje (%)
Rango etario	18 – 24 años	45	40,90
	25 – 34 años	50	45,50
	35 – 46 años	15	13,60
Trimestre gestacional	Primer trimestre	20	18,20
	Segundo trimestre	40	36,40
	Tercer trimestre	50	45,40
Procedencia	Jaén (urbano)	85	77,30
	Zonas rurales / Periferia	25	22,70
Sintomatología	Sintomáticas	60	54,50
	Asintomáticas	50	45,50
Total		110	100,00

La **Tabla 2** determina una prevalencia de infección del tracto urinario (ITU) del 54,55% (n=60), mediante la confirmación por urocultivo positivo.

Tabla 2
Prevalencia de infecciones del tracto urinario mediante urocultivo en la población de estudio.

Resultado del urocultivo	Prevalencia (n°)	Porcentaje (%)
Positivo	60	54,55
Negativo	50	45,45
Total	110	100,00

La **Tabla 3** muestra el perfil microbiológico donde se revela un predominio de bacilos Gram negativos (83,33%), siendo *E. coli* el patógeno más frecuente con el 63,33%, seguido por *K. pneumoniae* y *P. mirabilis* (8,33% cada uno). Entre los cocos Gram positivos (16,67%), *Staphylococcus aureus* fue el más representativo (6,67%).

Tabla 3
Frecuencia y distribución de uropatógenos Gram negativos y Gram positivos aislados en gestantes.

Grupo microbiológico	Microorganismo	Frecuencia (n°)	Porcentaje (%)
Gram negativos	<i>Escherichia coli</i>	38	63,33
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	8,33
	<i>Proteus mirabilis</i>	5	8,33
	<i>Enterobacter spp.</i>	1	1,67
	<i>Citrobacter spp.</i>	1	1,67

Subtotal gram negativos		50	83,33
Gram positivos	<i>Staphylococcus aureus</i>	4	6,67
	<i>Enterococcus faecalis</i>	3	5,00
	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	3	5,00
Subtotal gram positivos		10	16,67
Total		60	100,00

En la **Tabla 4** se observa que *E. coli* (n=38), el patógeno predominante, exhibe una elevada tasa de resistencia a la ampicilina (n=32), mientras que mantiene una alta sensibilidad a la nitrofurantoína (n=34). Por su parte, los cocos Gram positivos, incluyendo *S. aureus*, *E. faecalis* y *S. saprophyticus*, muestran perfiles de resistencia heterogéneos, con una sensibilidad conservada principalmente frente a la nitrofurantoína y amoxicilina/ácido clavulánico.

Tabla 4

Perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiana de los uropatógenos aislados

Microorganismo	n	Ampicilina (S/I/R)	Amox/Clav (S/I/R)	Ceftriaxona (S/I/R)	Ceftazidima (S/I/R)	Gentamicina (S/I/R)	Nitrofurantoína (S/I/R)
Gram negativos							
<i>E. coli</i>	38	5/1/32	29/3/6	24/1/13	25/2/11	31/1/6	34/1/3
<i>K. pneumoniae</i>	5	0/0/5	3/1/1	2/0/3	2/1/2	4/0/1	4/1/0
<i>P. mirabilis</i>	5	1/0/4	3/0/2	3/0/2	3/0/2	4/0/1	4/0/1
<i>Enterobacter spp.</i>	1	0/0/1	1/0/0	0/0/1	0/0/1	1/0/0	1/0/0
<i>Citrobacter spp.</i>	1	0/0/1	1/0/0	0/0/1	0/0/1	1/0/0	1/0/0
Gram positivos							
<i>S. aureus</i>	4	2/0/2	4/0/0	3/0/1	3/0/1	3/1/0	4/0/0
<i>E. faecalis</i>	3	1/0/2	2/0/1	1/0/2	1/0/2	2/1/0	3/0/0
<i>S. saprophyticus</i>	3	0/0/3	2/0/1	0/0/3	0/0/3	2/0/1	3/0/0

Nota: Los resultados se expresan como frecuencia absoluta de aislamientos. **S:** Sensible, **I:** Intermedio, **R:** Resistente. Las categorías de susceptibilidad se determinaron siguiendo los puntos de corte del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2026).

La **Tabla 5** muestra la identificación de dos cepas con fenotipo de resistencia compatible con la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE): una correspondiente a *E. coli* y otra a *K. pneumoniae*. Ambos aislamientos fueron categorizados como multidrogosresistentes

(MDR) al mostrar resistencia simultánea a penicilinas, cefalosporinas de tercera generación, aminoglucósidos y nitrofurantoína, confirmados mediante la técnica de sinergia de doble disco.

Tabla 5

Perfil de multiresistencia (MDR) de las cepas productoras de Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE)

Microorganismo	Fenotipo	Perfil de resistencia antibiótica (antibiograma)	Clasificación
<i>Escherichia coli</i>	BLEE (+)	AMP, AMC, CRO, CTX, CAZ, GEN, NIT	MDR
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	BLEE (+)	AMP, AMC, CRO, CTX, CAZ, GEN, NIT	MDR

Nota: AMP: Ampicilina; AMC: Amoxicilina/Ácido Clavulánico; CRO: Ceftriaxona; CTX: Cefotaxima, CAZ: Ceftazidima; GEN: Gentamicina; NIT: Nitrofurantoína. La confirmación de las betalactamasas de espectro extendido (BLEE) se realizó mediante la técnica de difusión con doble disco, observándose el efecto de sinergia entre el disco de Amoxicilina/Ácido Clavulánico y los discos de cefalosporinas de tercera generación (Ceftriaxona y Ceftazidima), conforme a los protocolos descritos en la metodología y los estándares CLSI.

La **Tabla 6** muestra finalmente, la aplicación del análisis de varianza (ANOVA) para comparar las medias de resistencia según las variables de estudio no mostró diferencias estadísticamente significativas respecto al rango etario ($p = 0.320$) ni al trimestre de gestación ($p = 0.412$). Esto sugiere que el patrón de resistencia antimicrobiana es independiente de las características biológicas u obstétricas evaluadas en la población de Jaén.

Tabla 6

Análisis de varianza (ANOVA) de los perfiles de resistencia según factores sociodemográficos y obstétricos

Factor de estudio	categoría	Media de resistencia (\pm DE)*	Valor de F	Valor p
Rango etario	18 – 24 años	2.1 (\pm 0.5)	1.15	0.320
	25 – 34 años	2.3 (\pm 0.4)		
	35 – 46 años	2.2 (\pm 0.6)		
Trimestre gestacional	Primer trimestre	2.0 (\pm 0.4)	0.89	0.412
	Segundo trimestre	2.2 (\pm 0.5)		
	Tercer trimestre	2.4 (\pm 0.7)		

DISCUSIÓN

En relación con las características sociodemográficas y antecedentes obstétricos de las 110 gestantes evaluadas, se observó una mayor prevalencia en el grupo etario de 25 a 34 años (45,50%), seguido por gestantes de 18 a 24 años (40,90%). Esta tendencia es consistente con los hallazgos de Dube et al. (2023), quienes reportaron en su serie una edad media de $29,67 \pm 3,58$ años (rango 19-45 años), reafirmando que este rango etario representa el periodo de mayor

actividad reproductiva y riesgo de exposición a uropatógenos. En cuanto a la edad gestacional, nuestro hallazgo del 45,40% de pacientes en el tercer trimestre coincide con la literatura que señala este periodo como el de mayor vulnerabilidad obstétrica. Por su parte, Mussema et al. (2023) reportaron en su investigación que factores como la edad gestacional avanzada y antecedentes obstétricos previos incrementan significativamente el riesgo de bacteriuria; en nuestra serie, este perfil clínico se vio reflejado en el 54,50% de pacientes sintomáticas. Esta proporción de casos sintomáticos, comparada con el 17,90% de prevalencia de ITU sintomática reportada por Dube et al. (2023), sugiere que la población atendida en el laboratorio clínico presenta una mayor carga de morbilidad clínica al momento de la consulta, lo que justifica la necesidad de una vigilancia obstétrica rigurosa.

La prevalencia de infecciones del tracto urinario (ITU) en gestantes identificada en este estudio (54,55%) es significativamente elevada en comparación con los estándares epidemiológicos globales. Al contrastar este hallazgo con el metaanálisis de Salari et al. (2023), quienes reportan una prevalencia mundial estimada del 15,2%, se evidencia una carga de enfermedad sustancialmente mayor en la población evaluada. Esta disparidad, también observada en contextos de recursos limitados por Tadesse et al. (2021), sugiere que los resultados podrían estar influenciados por factores socio-ambientales locales o por un sesgo de captación hacia pacientes sintomáticas que acuden a la consulta privada.

En relación con el perfil microbiológico, el predominio de *Escherichia coli* (63,33%) guarda una estrecha relación con lo reportado por Venkatesh et al. (2024), quienes en su estudio en comunidades rurales andinas del Perú identificaron a este patógeno como el agente causal predominante en el 57,80% de los casos, confirmando que sigue siendo el principal desafío etiológico en la región. No obstante, la frecuencia de otros bacilos Gram negativos como *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis* (8,33% cada uno) hallada en esta investigación es superior a la observada por Amadu et al. (2022), quienes reportaron una prevalencia combinada para estos patógenos de aproximadamente 5,20%, lo que indica una variabilidad en la microbiota uropatógena. Además, el incremento en la detección de patógenos menos comunes coincide con las tendencias de vigilancia reportadas por Zhang et al. (2025), quienes en su estudio longitudinal observaron una prevalencia de uropatógenos emergentes cercana al 12,00%, lo que obliga a un monitoreo constante para evitar complicaciones obstétricas. Asimismo, la relevancia de los cocos Gram positivos, liderados por *Staphylococcus aureus*

(6,67%), no debe subestimarse; Genao y Buchelli (2023) subrayan que estos patógenos en nuestra serie representan el 16,67% y suelen asociarse a una mayor persistencia, incrementando el riesgo de sepsis neonatal. Ante este panorama, la alta sensibilidad de los aislados a la Nitrofurantoína (>85%) consolida a este fármaco como el pilar terapéutico más confiable, coincidiendo con la revisión sistemática de Smaill y Vazquez (2019) sobre su eficacia y seguridad en la erradicación de la bacteriuria en el embarazo.

La coexistencia de una resistencia del 83,33% a la ampicilina refuerza la necesidad de abandonar las aminopenicilinas como opción empírica inicial, una recomendación que Matuszkiewicz-Rowińska et al. (2020) enfatizan tras documentar tasas de resistencia a estos fármacos superiores al 70,00% en diversas poblaciones gestantes, lo que conlleva un alto riesgo de fallo terapéutico en el binomio madre-hijo. Por otro lado, la tasa de resistencia global encontrada en este estudio, que alcanza un 83,33% frente a ampicilina y un 43,33% frente a ceftriaxona, guarda similitud con los patrones descritos por Younas et al. (2020), quienes reportaron una resistencia a aminopenicilinas del 78,50%. Esta tendencia es corroborada por Barnawi et al. (2024), quienes en su estudio en Arabia Saudita observaron niveles de resistencia a la ampicilina del 75,90%, destacando que este fármaco presenta los niveles más bajos de susceptibilidad en uropatógenos aislados de gestantes. Esta convergencia de resultados internacionales subraya la pérdida de eficacia de los esquemas terapéuticos de primera línea y la urgencia de fortalecer la vigilancia de la susceptibilidad antimicrobiana local.

Respecto al perfil de resistencia, en nuestra serie de 60 urocultivos positivos, identificamos 2 cepas productoras de BLEE (3,33%), lo cual evidencia una circulación activa de mecanismos de resistencia complejos en nuestro medio. Este hallazgo se contrasta con lo reportado por Biset et al. (2020) en el noroeste de Etiopía, quienes, sobre una muestra de 384 gestantes, identificaron 67 cepas productoras de BLEE (17,45%), alertando sobre la limitación de las opciones terapéuticas de primera línea. Asimismo, nuestros resultados son consistentes con la revisión sistemática de Rodríguez-Pin et al. (2021) en Ecuador, quienes documentaron una marcada variabilidad en la prevalencia de enterobacterias productoras de BLEE en gestantes a nivel regional, señalando al uso empírico e indiscriminado de antibióticos previos como el principal determinante de este fenómeno. Esta convergencia de resultados subraya que, si bien la frecuencia de BLEE en nuestra serie es controlada, la emergencia de cepas multirresistentes constituye un desafío clínico constante, exigiendo la implementación estricta de protocolos de

tamizaje microbiológico y una vigilancia epidemiológica que permita mitigar el riesgo de complicaciones perinatales graves.

Para determinar si existían variaciones significativas en la resistencia antimicrobiana según las variables sociodemográficas y obstétricas, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA). Los resultados obtenidos tanto para el rango etario ($F = 1.15$; $p = 0.320$) como para el trimestre gestacional ($F = 0.89$; $p = 0.412$) demuestran la ausencia de diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$), lo que ratifica que el perfil de resistencia en nuestra población es un fenómeno transversal, independiente de la edad y del estadio de la gestación. Este resultado, que valida la homogeneidad del fenómeno, contrasta y a la vez se complementa con la evidencia de Grobeisen-Duque et al. (2025), quienes, mediante comparaciones estadísticas de homogeneidad ($p > 0,05$ para edad materna), determinaron que variables sociodemográficas aisladas no explican por sí solas la morbilidad infecciosa, sugiriendo que la progresión a ITU depende de factores conductuales y coinfecciones específicas ($p < 0,05$). De manera similar, Shen y Zhu (2024), mediante un análisis de regresión logística multivariante, identificaron que, más allá de la edad o el trimestre, factores como la diabetes gestacional y antecedentes de ITU actúan como predictores significativos de riesgo ($p < 0,001$). En conjunto, este análisis permite concluir que, si bien existen determinantes clínicos que predisponen a la infección, el perfil de resistencia antimicrobiana en nuestro laboratorio clínico se mantiene como una constante clínica independiente, proporcionando un respaldo matemático sólido para recomendar que las guías de tratamiento empírico en la región se fundamenten en la vigilancia epidemiológica general y no en factores demográficos aislados.

Finalmente, aunque el diseño transversal presenta limitaciones, la fortaleza de este trabajo radica en la actualización del mapa de resistencia local. Estos hallazgos deben servir para optimizar las guías de práctica clínica, priorizando fármacos de bajo impacto en la microbiota y alta eficacia clínica.

CONCLUSIONES

La población estudiada ($n=110$) se caracteriza por una mayor frecuencia de gestantes entre 25 y 34 años (45,50%) y una ubicación mayoritaria en el área urbana de Jaén (77,30%), siendo el tercer trimestre el periodo de mayor frecuencia de atención obstétrica (45,40%).

Se determinó una prevalencia de infección del tracto urinario (ITU) del 54,55% en las gestantes analizadas, confirmada mediante urocultivo positivo en 60 de las 110 pacientes.

El perfil microbiológico está dominado por bacilos Gram negativos (83,33%), donde *Escherichia coli* representa el patógeno predominante con un 63,33%, seguido por *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis* (8,33% cada uno).

Los uropatógenos aislados presentan una marcada resistencia a la ampicilina (83,33%) y una resistencia emergente a cefalosporinas de tercera generación, mientras que la nitrofurantoína mantiene una eficacia terapéutica del 90,00% frente a la mayoría de los microorganismos evaluados.

Se identificaron cepas multirresistentes (MDR) con fenotipo de betalactamasa de espectro extendido (BLEE) en aislamientos de *E. coli* y *K. pneumoniae*, las cuales exhiben resistencia simultánea a penicilinas, cefalosporinas de tercera generación, aminoglucósidos y nitrofurantoína.

El análisis de varianza (ANOVA) confirma la ausencia de diferencias estadísticamente significativas en la media de resistencia antimicrobiana respecto al rango etario ($p = 0,320$) y al trimestre gestacional ($p = 0,412$), lo que indica que el patrón de resistencia es independiente de estas variables sociodemográficas y obstétricas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al Kadri, H. M., El-Metwally, A. A., Al Sudairy, A. A., Al-Dahash, R. A., Al Khateeb, B. F., y Al Johani, S. M. (2024). Antimicrobial resistance among pregnant women with urinary tract infections is on rise: Findings from meta-analysis of observational studies. *Journal of Infection and Public Health*, 17(7), Artículo 102467. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2024.05.055>
- Al Momani, W., Elayan, A., Al Titi, R., Malkawi, I., Al Momani, L., y otros. (2025). Extended spectrum β -lactamase (ES β L)-producing *E. coli* causing urinary tract infection among pregnant women and pediatric patients in public hospitals in northern Jordan. *PLOS ONE*, 20(3), Artículo e0320292. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0320292>
- Al-Shahrani, G. S., & Belali, T. M. (2024). Frecuencia de aislamientos bacterianos resistentes a fármacos en embarazadas con ITU en un hospital materno-infantil de Bisha, Arabia Saudita. *Scientific Reports*, 14(1), Artículo 7397. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-58275-5>

Amadu, F. D., Soni, S., & Gharde, P. (2022). Bacteriological profile and antibiotic susceptibility pattern of urinary tract infection in pregnant women at a tertiary care hospital. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 16(10), DC01–DC05. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2022/58124.16912>

Amala, S. E., Karibi-Botoye, R., Nwokah, E. G., y Pius, M. T. (2021). Prevalencia de bacteriuria asintomática en el embarazo e infección del tracto urinario en mujeres sintomáticas no embarazadas. *American Journal of Biomedical Sciences*, 13(4), 172–183.

Ansaldi, Y., y Martinez de Tejada Weber, B. (2023). Urinary tract infections in pregnancy. *Clinical Microbiology and Infection*, 29(10), 1249–1253. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2022.08.015>

Barnawi, Y., Alghamdi, A., Ibrahim, A., Al-Anazi, L., Alhumaida, G., Alotaibi, R., Khan, M., Baz, D., Alraey, M., Alkazemi, A., Alqhatani, H., & Waggas, H. (2024). Prevalence of urinary tract infections in pregnant women and antimicrobial resistance patterns in women in Riyadh, Saudi Arabia: a retrospective study. *BMC infectious diseases*, 24(1), 502. <https://doi.org/10.1186/s12879-024-09385-y>

Bono, M. J., Leslie, S. W., y Reygaert, W. C. (2022, 15 de junio). *Urinary tract infection*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470195/>

Carbajal, P. M., y Cisneros, P. T. (2025). *Perfil de resistencia antimicrobiana, caracterización molecular y diversidad genómica de Escherichia coli provenientes de infecciones al tracto urinario en pacientes de establecimientos de salud públicos y privados en el Perú* [Tesis de maestría/doctorado, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Escuela de Posgrado Víctor Alzamora Castro.

Carroll, K. C., Pfaller, M. A., Landry, M. L., McAdam, A. J., Patel, R., Richter, S. S., & Warnock, D. W. (Eds.). (2019). *Manual of clinical microbiology* (12.^a ed.). ASM Press.

Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (2022). *Infección urinaria*.
<https://www.cdc.gov/antibiotic-use/sp/uti.html>

Clinical and Laboratory Standards Institute. (2026). *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing* (36th ed., CLSI supplement M100). Clinical and Laboratory Standards Institute.

Corrales, M., Corrales-Acosta, E., y Corrales-Riveros, J. G. (2022). What antibiotic for urinary tract infections during pregnancy? A review of international guidelines. *Journal of Clinical Medicine*, 11(23), Artículo 7226. <https://doi.org/10.3390/jcm11237226>

Czajkowski, K., Broś-Konopielko, M., i Teliga-Czajkowska, J. (2021). Urinary tract infection in women. *Przegląd Menopauzalny*, 20(1), 40–47.
<https://doi.org/10.5114/pm.2021.105382>

Doornekamp, L., Houtman, M., van der Meijden, A., van der Vos, R., de Jong, L., & Schoonen, S. (2025). Performance of two combination disk methods as confirmation for ESBL and AmpC presence in clinical Enterobacterales isolates. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 112(1), Artículo 116741.
<https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2025.116741>

Dube, R., Al-Zuheiri, STS, Syed, M., Harilal, L., Zuhaira, DAL y Kar, SS (2023). Prevalencia, perfil clínico-bacteriológico y resistencia a los antibióticos de las infecciones urinarias sintomáticas en embarazadas. *Antibióticos*, 12 (1), 33.
<https://doi.org/10.3390/antibiotics12010033>

Ejerssa, A. W., Gadisa, D. A., & Orjino, T. A. (2021). Prevalencia de uropatógenos bacterianos y sus patrones de susceptibilidad antimicrobiana en embarazadas del este de Etiopía: estudio transversal hospitalario. *BMC Women's Health*, 21(1), Artículo 291.
<https://doi.org/10.1186/s12905-021-01439-6>

- Ekwealor, C. C., Okonkwo, C. I., Anyaoha, V. I., & Nwofor, M. N. (2024). Urinary tract infection and antibiotic susceptibility profile of uropathogens among pregnant women in Ogidi, Southeast Nigeria. *African Journal of Biomedical Research*, 27(1), 21-27. <https://doi.org/10.4314/ajbr.v27i1.3>
- Elmi, S. Y. K., Ashour, M. S., Alsewy, F. Z., & Abd El Moez Azzam, N. F. (2021). Phenotypic and genotypic detection of extended spectrum β -lactamases among *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* isolates from type 2 diabetic patients with urinary tract infections. *African Health Sciences*, 21(2), 497–504. <https://doi.org/10.4314/ahs.v21i2.3>
- Emami, A., Javanmardi, F., y Pirbonyeh, N. (2020). Perfil de resistencia a antibióticos en la bacteriuria asintomática en embarazadas: Una revisión sistemática y un metanálisis. *Expert Review of Anti-infective Therapy*, 18(8), 807–815. <https://doi.org/10.1080/14787210.2020.1759420>
- Farr, A., Effendy, I., Frey Tirri, B., Hof, H., Mayser, P., Petricevic, L., Ruhnke, M., Schaller, M., Schaefer, A. P. A., Sustr, V., Willinger, B., y Mendling, W. (2021). Guideline: Vulvovaginal candidosis (AWMF 015/072, level S2k). *Mycoses*, 64(6), 583–602. <https://doi.org/10.1111/myc.13248>
- Genao, A., & Buchelli, M. (2023). Urinary tract infections in pregnancy: A review of current management and prevention strategies. *Obstetrics & Gynecology Research*, 6(1), 12–25. <https://doi.org/10.26502/ogr0103>
- Grobeisen-Duque, O., Mora-Vargas, C. D., Villavicencio-Carrisoza, O., y otros. (2025). Asociación entre el consumo de sustancias y la infección vaginal con ITU en pacientes adolescentes embarazadas: Un estudio retrospectivo. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 25(1), Artículo 1189. <https://doi.org/10.1186/s12884-025-08364-8>

- Grobeisen-Duque, O., Mora-Vargas, C. D., Aguilera-Arreola, M. G., y Helguera-Repetto, A. C. (2023). Cycle biodynamics of women's microbiome in the urinary and reproductive systems. *Journal of Clinical Medicine*, 12(12), Artículo 4003. <https://doi.org/10.3390/jcm12124003>
- Gupta, D., Singh, M. M., Basu, S., Garg, S., Baveja, C. P., & Mala, Y. M. (2025). Prevalencia, determinantes y patrones de resistencia a los antibióticos de las infecciones del tracto urinario en mujeres prenatales en una colonia de reasentamiento urbano y un barrio marginal en Delhi, India: un estudio transversal. *Indian Journal of Community Medicine*, 50(1), 81-89. https://doi.org/10.4103/ijcm.ijcm_689_23
- Haley, E., Cockerill, F. R., Pesano, R. L., Festa, R. A., Luke, N., Mathur, M., et al. (2024). Antibiotic susceptibility testing from pooled samples meets CLSI validation standards when compared to broth microdilution and disk diffusion testing of cultured isolates. *Antibiotics*, 13(12), 1214. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13121214>
- Hatamleh, R., Al-Trad, A., Abuhammad, S., y otros. (2024). Infección del tracto urinario en embarazadas jordanas: El papel de la higiene y las prácticas sexuales. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 24(1), Artículo 694. <https://doi.org/10.1186/s12884-024-06902-4>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Houlihan, E., Barry, R., Knowles, S. J., Eogan, M., y Drew, R. J. (2023). To screen or not to screen for asymptomatic bacteriuria in pregnancy: A comparative three-year retrospective review between two maternity centres. *European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology*, 288, 130–134. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2023.07.016>

Krumm, P., Böttcher, N., Ottermanns, R., Pufe, T., & Fragoulis, A. (2025). BioMedStatX - Statistical workflows for reliable biomedical data analysis. *MethodsX*, 16, Artículo 103776. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2025.103776>

Llanos Vásquez, G. Y. (2024). *Prevalencia, características microbiológicas y complicaciones obstétricas de infección del tracto urinario en gestantes del Hospital Regional Docente de Cajamarca, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional UNC.

Matuszkiewicz-Rowińska, J., Małyszko, J., & Wieliczko, M. (2020). Urinary tract infections in pregnancy: Old and new challenges. *Archives of Medical Science*, 16(1), 1–12. <https://doi.org/10.5114/aoms.2020.91689>

Miteu, G. D. (2024). Ethics in scientific research: A look at its importance, history and future. *Annals of Medicine & Surgery*, 86(5), 2395-2398. <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000001959>

Morocco, E., y Ferzandi, T. (2023). Infecciones del tracto urinario y bacteriuria asintomática. En D. Shoupe (Ed.), *Manual de Ginecología* (pp. 93–101). Springer International Publishing.

Mussema, A., Admasu, D., Bawore, S., Abdo, R., & Seid, A. (2023). BACTERIAL PROFILE, ANTIMICROBIAL RESISTANCE, AND FACTORS ASSOCIATED WITH URINARY TRACT INFECTION AMONG PREGNANT WOMEN AT HOSANNA TOWN HEALTH FACILITIES, CENTRAL ETHIOPIA. *Georgian medical news*, (342), 113–121.

Ngong, I. N., Fru-Cho, J., Yung, M. A., y Akoachere, J. K. T. (2021). Prevalence, antimicrobial susceptibility pattern and associated risk factors for urinary tract infections in pregnant women attending ANC in some integrated health centers in the Buea Health District.

BMC Pregnancy and Childbirth, 21(1), Artículo 673. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-04142-4>

Odoko, D., Kumalo, A., Alemu, G., Demisse, T., Mulugeta, T., & Temesgen, M. (2024). Extended-spectrum β -lactamase and carbapenemase producing Enterobacteriaceae among patients suspected with surgical site infection at hospitals in Southern Ethiopia. *Frontiers in Microbiology*, 15, Artículo 1417425. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1417425>

Opore-Asamoah, K., Vicar, E. K., Sosu, J. X., y otros. (2025). Prevalencia de infecciones del tracto urinario y patrones de susceptibilidad a antibióticos de aislamientos bacterianos en pacientes que acudieron por primera vez a atención prenatal en un centro de salud secundario en Ghana: Un estudio transversal. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 25(1), Artículo 483. <https://doi.org/10.1186/s12884-025-07614-z>

Öztürk, R., y Murt, A. (2020). Epidemiology of urological infections: A global burden. *World Journal of Urology*, 38(11), 2669–2679. <https://doi.org/10.1007/s00345-019-03071-4>

Pérez Cubas, G., Carrasco Sosa, J. A., De la Cruz Pérez, A., Vásquez Mena, N., y Ortiz Herrera, C. A. (2026). Susceptibilidad a betalactámicos y resistencia por betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en Enterobacteriaceae aisladas de superficies hospitalarias de un hospital de la provincia de Jaén. *Revista Científica Pakamuros*, 13(4), 84–93. <https://doi.org/10.37787/4pwccm22>

Procop, G. W., Church, D. L., Hall, G. S., & Janda, W. M. (2020). Koneman's color atlas and textbook of diagnostic microbiology (7.^a ed.). Jones & Bartlett Learning. https://books.google.com/books/about/Koneman_s_Color_Atlas_and_Textbook_of_Di.html?id=HF3sDwAAQBAJ

- Rodríguez Pin, J. A., López Anchundia, Y. S., & Orellana-Suarez, K. D. (2021). Epidemiología de las infecciones urinarias por enterobacterias productoras de BLEE en mujeres embarazadas de Ecuador. *Kasmera*, 49(Supl 1), e49S136616. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5602033>
- Salari, N., Khoshbakht, Y., Hemmati, M., Khodayari, Y., Khaleghi, A. A., Jafari, F., Shohaimi, S., y Mohammadi, M. (2023). Global prevalence of urinary tract infection in pregnant mothers: A systematic review and meta-analysis. *Public Health*, 224, 58–65. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2023.08.016>
- Shen, W., & Zhu, L. (2024). Analysis of Risk Factors for Urinary Tract Infections in Pregnant Women: A Retrospective Study. *Archivos espanoles de urologia*, 77(5), 525–530. <https://doi.org/10.56434/j.arch.esp.urol.20247705.72>
- Smaill, F. M., y Vazquez, J. C. (2019). Antibióticos para la bacteriuria asintomática en el embarazo. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(11), Artículo CD000490. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000490.pub4>
- Tadesse, S., Eticha, T., & Gidey, K. (2021). Bacterial profile and drug susceptibility pattern of urinary tract infection among pregnant women in Ethiopia. *International Journal of Microbiology*, 2021, 6675276. <https://doi.org/10.1155/2021/6675276>
- Trang, V. T. H., & Nghiem, N. D. X. (2025). The utilization of ANOVA (Analysis of Variance) in investigating therapeutic interventions within medical research. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*, 6(1), 465-474.
- Venkatesh, A., Sanchez-Samaniego, G., Mäusezahl, D., Hattendorf, J., y Hartinger, S. M. (2024). Prevalence of urinary tract infections in pregnancy in rural Andean communities of Peru. *Women's Health*, 20, Artículo 17455057241294215. <https://doi.org/10.1177/17455057241294215>

- Younas, S., Sharif, M., & Masoud, M. S. (2020). Prevalence and antibiotic resistance of uropathogens in pregnant women: A cross-sectional study. *Journal of Infection in Developing Countries*, 14(11), 1285–1292. <https://doi.org/10.3855/jidc.12354>
- Zhang, L., Zhou, J., & Wang, X. (2025). Trends in antimicrobial resistance of *Escherichia coli* in community-acquired urinary tract infections: A 5-year longitudinal study. *BMC Infectious Diseases*, 25(1), 45. <https://doi.org/10.1186/s12879-024-09876-x>
- Zeng, Z., Zhan, J., Zhang, K., Chen, H., y Cheng, S. (2022). Global, regional, and national burden of urinary tract infections from 1990 to 2019: An analysis of the global burden of disease study 2019. *World Journal of Urology*, 40(3), 755–763. <https://doi.org/10.1007/s00345-021-03913-0>