

Fecha de recepción: 15 de septiembre de 2024  
Fecha de aceptación: 30 de abril de 2025

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.42.02.784.659>

## Tendencia de la resistencia antimicrobiana de las bacterias aisladas del tracto urinario de mujeres gestantes en una institución de salud del Caribe colombiano

*Antimicrobial Resistance Patterns of Bacteria Isolated from the Urinary Tract of Pregnant Women in a Health Institution in the Colombian Caribbean*

YOLIMA PERTUZ MEZA<sup>1</sup>, MANUEL MOLINA MARIANO<sup>2</sup>,  
CINDY MARCELA MERCADO PINEDA<sup>3</sup>, ELVIS BUELVAS LEÓN<sup>4</sup>,  
ANA CAROLINA SERPA SILVA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Bacterióloga. Epidemióloga. Docente investigadora, Universidad Cooperativa de Colombia. yolima.pertuz@campusucc.edu.co. yoliprme@yahoo.com. <http://orcid.org/0000-0001-6928-4249>

<sup>2</sup> Médico. Epidemiólogo. Magíster en Salud Pública. Médico, ESE Alejandro Próspero Reverand. manuelkmolina@gmail.com. <http://orcid.org/0000-0002-7438-2166>

<sup>3</sup> Médico, Clínica Especializada en la Concepción, Sincelejo (Colombia). cindy.mercadop@campusucc.edu.co. <https://orcid.org/0009-0002-3406-5796>

<sup>4</sup> Trabajador social, Dusakawi EPS, Riohacha (Colombia). ebuevasleon@gmail.com. <https://orcid.org/0009-0008-1115-0561>

<sup>5</sup> Bacterióloga. Especialista en Epidemiología. Institución Educativa Departamental de Algarrobo, Magdalena (Colombia). serpaa7@gmail.com. <https://orcid.org/0009-0007-4826-424X>

**Correspondencia:** Yolima Pertuz Meza. yolima.pertuz@campusucc.edu.co. yoliperme@yahoo.com

## RESUMEN

**Introducción:** Las infecciones del tracto urinario (ITU) representan una de las causas más frecuentes de consulta en mujeres gestantes, dado el riesgo que suponen para el binomio madre-feto.

**Objetivo:** Comparar las tendencias de resistencia bacteriana y la susceptibilidad a antimicrobianos en urocultivos de gestantes atendidas en una institución de salud de Sincelejo (Colombia) durante el periodo 2020-2022.

**Metodología:** Estudio descriptivo, retrospectivo y transversal. Se analizaron 330 muestras de orina de mujeres embarazadas, recolectadas entre 2020 y 2022. Se calcularon proporciones de resistencia con sus respectivos intervalos de confianza del 95 % (IC95 %) utilizando el método exacto de Clopper-Pearson, adecuado para muestras pequeñas. Para evaluar tendencias temporales, se aplicó un modelo de regresión logística penalizada (modelo de Firth), incluyendo únicamente los antibióticos con datos disponibles en al menos dos años consecutivos.

**Resultados:** *Escherichia coli* (76 %) y *Klebsiella pneumoniae ssp. pneumoniae* (10 %) fueron los microorganismos más frecuentemente aislados. *E. coli* presentó los mayores niveles de resistencia frente a sulfonamidas y  $\beta$ -lactámicos. No se identificaron cambios estadísticamente significativos en la probabilidad de resistencia para la mayoría de las combinaciones evaluadas durante el periodo de estudio.

**Conclusión:** Las penicilinas y cefalosporinas continúan siendo opciones terapéuticas de elección para el tratamiento empírico inicial de las ITU en gestantes, respaldadas por un perfil de sensibilidad local favorable.

**Palabras clave:** *Escherichia coli*, infección, urinario, tendencia, gestantes, resistencia bacteriana. (DeCS).

## ABSTRACT

**Introduction:** Urinary tract infections (UTIs) rank among the most frequent conditions affecting pregnant women, consequently posing a significant risk to both mother and fetus.

**Objective:** To compare bacterial resistance trends and antimicrobial susceptibility in urine cultures from pregnant women treated at a healthcare institution in Sincelejo, Colombia, between 2020 and 2022.

**Methods:** A descriptive, retrospective, and cross-sectional study was conducted. A total of 330 urine samples from pregnant women were analyzed. Resistance levels were calculated along with their 95% confidence intervals (CI95%) using the exact Clopper-Pearson method, which is appropriate for small sample sizes. To assess temporal trends, penalized logistic regression (Firth model) was applied, including only antibiotics with data available for at least two consecutive years.

**Results:** Notably, *Escherichia coli* (76%) and *Klebsiella pneumoniae* ssp. *pneumoniae* (10%) were the most frequently isolated microorganisms. In this regard, *E. coli* showed the highest resistance rates to sulfonamides and  $\beta$ -lactams. No statistically significant changes in resistance probability were identified for most evaluated combinations throughout the study period.

**Conclusion:** Penicillins and cephalosporins remain appropriate first-line empirical options for treating UTIs in pregnant women, supported by a favorable local susceptibility profile.

**Keywords:** *Escherichia coli*, infection, urinary, trend, pregnant women, bacterial resistance.

## INTRODUCCIÓN

La infección del tracto urinario (ITU) puede definirse como la manifestación clínica en la que se inflama el urotelio; esta inflamación se considera una respuesta secundaria de la invasión bacteriana y puede clasificarse según su localización, su estado funcional o anatómico, así como por su severidad (1, 2).

Alrededor del 60 % de las mujeres a nivel global resulta afectada, pues cada mujer presenta a lo largo de su vida una infección urinaria; así mismo, un 25-50 % ha experimentado una recurrencia (3).

Los estudios sobre infecciones urinarias en Colombia son escasos; estudios hechos en Medellín y Cartagena observaron una prevalencia del 31 y 28 %, respectivamente (4, 5).

Entre los principales factores de riesgo se encuentra la vida sexual; muchas mujeres manifiestan infecciones del tracto urinario después del coito, por lo tanto, tener relaciones sexuales asiduamente incrementa la probabilidad de desarrollar infecciones en el tracto urinario (7). En la población gestante regularmente alcanza una prevalencia del 17.9 % en infecciones sintomáticas y del 13 % en asintomáticas, adicionalmente tiende a ser proclive ante la progresión de pielonefritis en un 40 % (8). En las gestantes, en quienes se reporta una incidencia aproximada entre el 2-7 %, se debe indicar manejo antibiótico por un período de 3-7 días para disminuir el riesgo de progresión a pielonefritis, parto prematuro, bajo peso del bebé al nacer (< 2.500 gr), sepsis materna u otro tipo de afectaciones (9,11).

La frecuencia de esta patología en mujeres embarazadas radica en los cambios fisiológicos inherentes a la gestación, como la hidronefrosis secundaria a relajación del músculo liso, disminución

de la peristalsis y del esfínter; todo eso conlleva a una obstrucción del flujo de la orina, predisponiendo al desarrollo de la infección en el tracto urinario (10,12,13,14).

Las principales bacterias causales de infección del tracto urinario (ITU) durante el embarazo son las enterobacterias, entre las cuales es común encontrar *Escherichia coli*, bacteria aislada en los urocultivos como *Proteus mirabilis* y *Klebsiella pneumoniae*; de igual manera, se encuentran las bacterias Gram positivas *Staphylococcus saprophyticus* y *Streptococcus agalactiae* (1, 2).

Para el tratamiento de este tipo de infecciones se usan variados antibióticos; sin embargo, se ha demostrado que muchas bacterias han creado mecanismos para evadir su acción; es decir, se genera resistencia antimicrobiana. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la resistencia bacteriana es una de las principales amenazas de salud, ya que dificulta el desarrollo de tratamientos que sirvan para evitar o controlar enfermedades (14,15,16,38,39).

En la actualidad se conoce un número extenso de antibióticos para el manejo de infecciones, especialmente en el caso de ITU; sin embargo, en los últimos años ha aumentado su uso indiscriminado en los tratamientos, lo cual supone una creciente incidencia de resistencia en múltiples países (21, 22). A nivel mundial, respecto a las infecciones urinarias en gestantes, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se reporta un número superior a 30 millones de casos con algún tipo de infección en el tracto urinario, y en Colombia se estima que de cada 10 gestantes al menos 6 tienen algún tipo de infección (23, 36, 37).

En cuanto al germen, *Escherichia coli* se encuentra presente en el 80-90% de las infecciones del tracto urinario; desde 1970 se utiliza como tratamiento de primera elección la ampicilina (20,35); a partir de ese año se han usado drásticamente los agentes antimicrobianos, y con su uso inapropiado se eleva la resistencia de las bacterias (24, 25, 26, 27).

Si bien durante la gestación se debe tener en cuenta que en cada trimestre es necesario realizar el urocultivo para diagnosticar tempranamente y dar un tratamiento oportuno, las infecciones en el tracto urinario pueden surgir en cualquier momento, independientemente de la edad gestacional, la edad de la paciente, su cultura o su estrato socioeconómico (28, 29, 30).

La resistencia bacteriana resulta un tema de interés. Los pacientes en los que no hace efecto la medicación deben mantenerse vigilados, pues mediante protocolos de vigilancia es posible evitar

la gravedad de la infección. En Colombia combatir la resistencia bacteriana no es tarea fácil. Los estudios nacionales dejan ver “la prevalencia, las variantes, la distribución y las implicaciones clínicas de las betalactamasas en los hospitales de diferentes ciudades del país” (31, 32, 33, 34).

La institución de salud de Sincelejo escogida se especializa principalmente en atención a gestantes; no tenía estudios que identifiquen la resistencia bacteriana y la susceptibilidad antimicrobiana de los gérmenes aislados en urocultivos de gestantes. Este es el primer estudio de este tipo en la región. A través de este trabajo investigativo se estableció el comportamiento de la resistencia antimicrobiana, aportando a la caracterización de un perfil clínico y epidemiológico institucional mediante el cual se optimizará el uso de antibióticos señalado en las guías empleadas para disminuir el riesgo de morbilidad materna. Esta información será útil para la implementación de medidas de control y prevención de la resistencia antimicrobiana en esta población. Esta IPS es centro de referencia para la atención de gestantes en los diferentes trimestres, donde la mayoría de la población es de alto riesgo y las infecciones del tracto urinario son una de las patologías más diagnosticadas. Dichas patologías suelen tratarse con variedad de antibióticos; no obstante, las bacterias causantes de la enfermedad vienen desarrollando resistencia antibiótica, lo que supone un reto para la salud pública (31, 32, 33).

Ante esta situación, al no encontrar datos sobre qué bacterias son las que más se detectaron durante el periodo de estudio y cuáles eran las más resistentes a los antibióticos empleados en el manejo de las infecciones del tracto urinario de las gestantes, nos surgen las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las bacterias más prevalentes en las infecciones del tracto urinario (ITU) en mujeres gestantes durante el periodo de estudio y qué patrones de resistencia antimicrobiana se han observado en las bacterias aisladas?

El objetivo de esta investigación fue comparar las tendencias de la resistencia bacteriana a los antimicrobianos de las bacterias aisladas en las infecciones urinarias de gestantes de una institución prestadora de servicios de salud en la ciudad de Sincelejo (Colombia), entre 2020-2022.

## MATERIALES Y METODOLOGÍA

### Tipo de estudio

Este trabajo es de tipo descriptivo, retrospectivo, transversal; describe la tendencia de la resistencia bacteriana en las gestantes con ITU que acudieron a recibir tratamiento médico en una institución de salud de Sincelejo durante el periodo 2020-2022.

### Enfoque

La investigación fue cuantitativa, pues buscaba visibilizar, mediante cuantías, la presencia de microorganismos causantes de ITU en mujeres gestantes.

### Población

Mujeres gestantes diagnosticadas con infecciones urinarias, atendidas en una institución de salud de Sincelejo entre 2020-2022.

### Muestra

La muestra estuvo conformada por 330 resultados de urocultivos de mujeres gestantes atendidas en una institución de salud de Sincelejo entre 2020-2022. El muestreo fue por conveniencia, por la disponibilidad y facilidad de obtener los datos. Para la determinación fenotípica y pruebas de susceptibilidad, el laboratorio de microbiología utilizó el equipo VITEk 2, con las tarjetas para identificación VITEK 21341 ID-GN, bacilos gramnegativos 21342 ID-GP, cocos grampositivos, tarjetas para susceptibilidad bacteriana grampositiva (antibiograma), AST-GP75 y AST - ST03; y para la susceptibilidad bacteriana gramnegativa (antibiograma) AST - N271AST - N272AST - XN05AST - XN08AST-GP67.

Cabe resaltar que en el laboratorio de microbiología para el control de calidad se utilizaron las siguientes cepas en controles: *E.coli* ATCC 25922, Lote 335-538-3 2023-11-30 0335U; *P. aeruginosa* ATCC 27853, Lote 353-483-2, 2023-11-30 0353U; *K. pneumoniae* ATCC 700603, Lote 784-68-6 2023-10-31 0784U. En cuanto al control de calidad del antibiograma, se utilizó el tipo de tarjeta AST-N401, con el número de Lote 1512506504, con fecha de vencimiento de 6 de octubre de 2024. Además, se tuvieron en cuenta las normas del Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio (CLSI).

## Criterios de inclusión

Gestantes con infección del tracto urinario que hubieran asistido a consulta en una institución de salud de la ciudad Sincelejo durante 2020, 2021 y 2022.

## Criterios de exclusión

- Datos incompletos del *software* WHONET 5.6.
- Manejo médico instalado sin previo urocultivo.

## Análisis de datos

Los datos microbiológicos fueron exportados desde WHONET versión 5.6 utilizando la función *Backlink*, lo que permitió la recuperación estructurada de los perfiles de sensibilidad antimicrobiana para su posterior análisis. La depuración y estructuración inicial de la base de datos se llevó a cabo en Microsoft Excel, implementando procedimientos de control de calidad orientados a la identificación y exclusión de registros duplicados o inconsistentes.

En el análisis descriptivo se calcularon frecuencias absolutas y relativas (%) de los aislamientos bacterianos por año. Las categorías de sensibilidad (sensible, intermedio y resistente) fueron consideradas inicialmente de manera independiente. Sin embargo, para los análisis proporcionales por antibiótico y microorganismo, las categorías “resistente” e “intermedio” fueron agrupadas bajo el criterio de resistencia, en concordancia con las prácticas comúnmente aceptadas en estudios de vigilancia epidemiológica.

Las proporciones de resistencia se estimaron con sus respectivos intervalos de confianza del 95 % (IC95 %), utilizando el método exacto de Clopper-Pearson, adecuado para tamaños muestrales pequeños. Las tendencias temporales en los perfiles de resistencia se analizaron mediante modelos de regresión logística bivariada, estratificados por tipo de microorganismo y grupo antimicrobiano. Solo se incluyeron en los análisis aquellas combinaciones que presentaron al menos 10 aislamientos por grupo. En casos de separación completa de las categorías de respuesta, las razones de *odds ratios* (OR) fueron consideradas no estimables.

Asimismo, se generaron representaciones gráficas específicas por microorganismo, con el objetivo de ilustrar la evolución temporal de la resistencia según el grupo antimicrobiano. Todos los

análisis estadísticos se realizaron en el entorno R (versión 4.5.0), adoptando un umbral de significancia estadística de  $p < 0.05$ .

## Aspectos éticos

Este estudio se acogió a las directrices de Resolución 8430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Adicionalmente, contó con la aprobación del Comité de Bioética de la institución prestadora de servicios de salud en la ciudad de Sincelejo, donde se desarrolló la investigación.

## RESULTADOS

Durante el periodo comprendido entre 2020 y 2022 se analizaron un total de 330 muestras de urocultivo obtenidas de gestantes atendidas en una institución de salud en Colombia. El microorganismo más frecuentemente aislado fue *Escherichia coli* ( $n = 239$ ; 72,4 %), seguido por *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumoniae* ( $n = 33$ ; 10,0 %) y *Staphylococcus saprophyticus* ( $n = 10$ ; 3,0 %). También se identificaron otras enterobacterias, incluyendo *Enterobacter cloacae* complex, *Citrobacter koseri*, *Proteus mirabilis* y *Enterobacter aerogenes*, en proporciones menores. La distribución anual y la frecuencia relativa de los aislamientos se presentan en la tabla 1.

**Tabla 1. Distribución anual de microorganismos aislados en urocultivos de gestantes (2020-2022)**

Microorganismo	2020 (n = 101)	2021 (n = 99)	2022 (n = 125)	Total (n = 325)
Acinetobacter baumannii complex	0% (0)	0% (0)	0.8% (1)	0.3% (1)
Citrobacter koseri	0% (0)	1% (1)	3.2% (4)	1.5% (5)
Enterobacter aerogenes	1% (1)	5.1% (5)	1.6% (2)	2.5% (8)
Enterobacter cloacae complex	1% (1)	4% (4)	3.2% (4)	2.8% (9)
Enterococcus faecalis	1% (1)	2% (2)	1.6% (2)	1.5% (5)
Escherichia coli	75.2% (76)	70.7% (70)	74.4% (93)	73.5% (239)
Klebsiella pneumoniae ssp. ozaenae	0% (0)	2% (2)	0% (0)	0.6% (2)

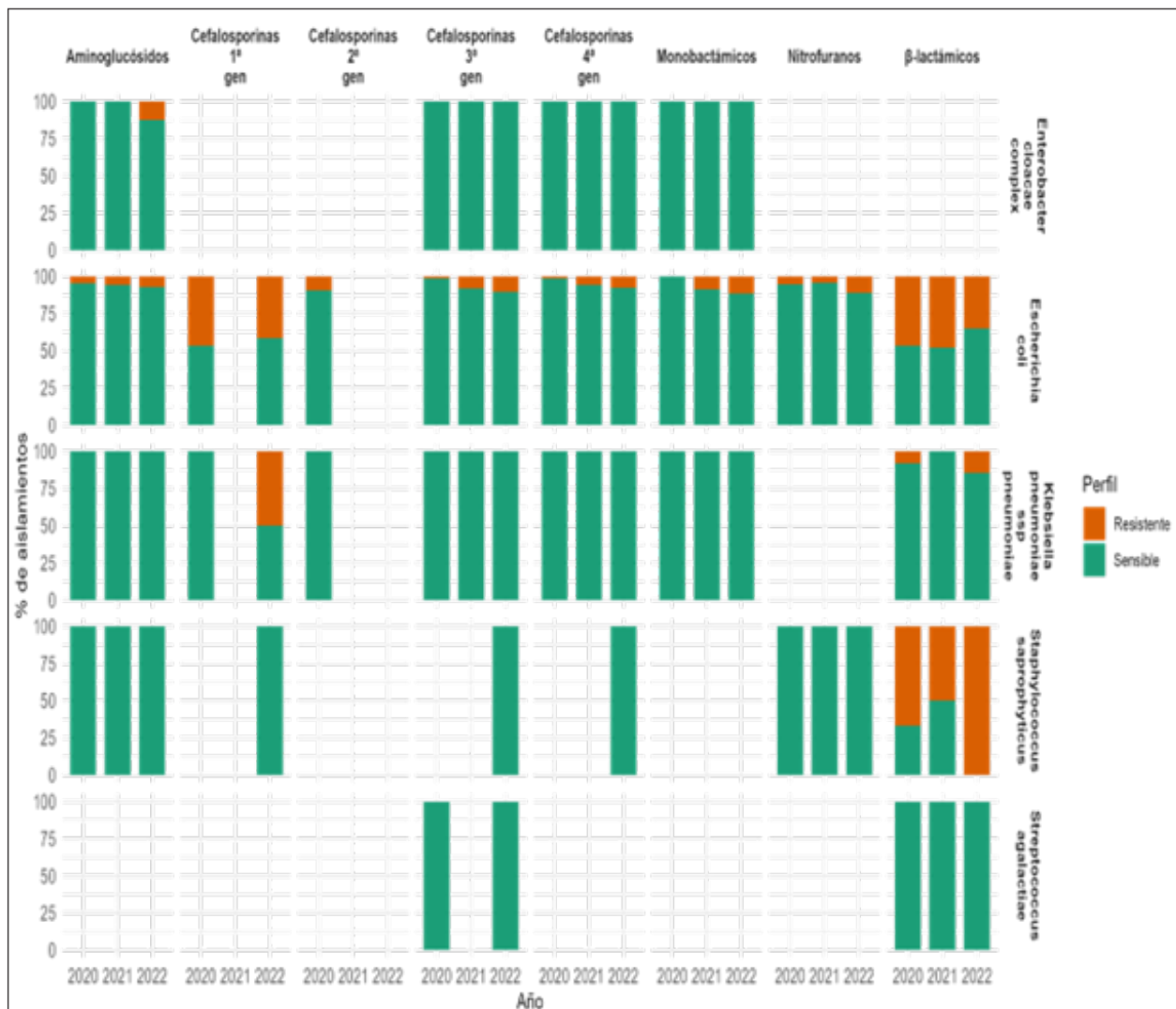
Continúa...

Microorganismo	2020 (n = 101)	2021 (n = 99)	2022 (n = 125)	Total (n = 325)
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ssp. <i>pneumoniae</i>	14.9% (15)	8.1% (8)	8% (10)	10.2% (33)
<i>Morganella morganii</i> ssp. <i>sibonii</i>	1% (1)	0% (0)	0% (0)	0.3% (1)
<i>Proteus mirabilis</i>	0% (0)	3% (3)	1.6% (2)	1.5% (5)
<i>Serratia fonticola</i>	0% (0)	0% (0)	0.8% (1)	0.3% (1)
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	3% (3)	2% (2)	4% (5)	3.1% (10)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	3% (3)	2% (2)	0.8% (1)	1.8% (6)

**Nota.** Frecuencia absoluta y relativa (%) por año.

**Fuente:** elaboración propia.

A nivel global, más del 85 % de los aislamientos fueron clasificados como sensibles a los antimicrobianos evaluados cada año, mientras que la proporción de resistencia se mantuvo estable entre 10 y 12 %. Los casos categorizados como intermedios representaron una fracción marginal. Esta distribución comparativa entre años se ilustra en la figura 1.



**Nota.** Barras apiladas por categoría de sensibilidad (Sensible vs. Resistente/intermedio).

**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 1.** Perfil de sensibilidad bacteriana por grupo antimicrobiano y año, estratificado por microorganismo

El análisis por microorganismo y grupo antimicrobiano reveló patrones heterogéneos. *E. coli* mostró los mayores niveles de resistencia frente a β-lactámicos, particularmente cefalosporinas de primera generación, con una disminución del 46,5 % en 2020 al 41,4 % en 2022. En contraste,

*Enterobacter cloacae* complex presentó una resistencia del 100 % a cefalosporinas de primera generación, pero ausencia de resistencia frente a cefalosporinas de tercera y cuarta generación, así como frente a monobactámicos. En *K. pneumoniae*, la resistencia a  $\beta$ -lactámicos fue moderada y no se identificaron aislamientos resistentes a aminoglucósidos durante el periodo analizado. El detalle completo de las proporciones por año, grupo terapéutico y microorganismo se encuentra en la tabla 2.

**Tabla 2. Proporción de resistencia antimicrobiana por microorganismo, grupo antimicrobiano y año**

Microorganismo	Grupo	2020	2021	2022
Acinetobacter baumannii	Cefalosporinas	-	-	0% (0-97.5)
	Fluoroquinolonas	-	-	0% (0-97.5)
Citrobacter koseri	Aminoglucósidos	-	0% (0-84.2)	0% (0-36.9)
	Cefalosporinas	-	0% (0-84.2)	0% (0-36.9)
	Fluoroquinolonas	-	0% (0-97.5)	0% (0-60.2)
Enterobacter aerogenes	Aminoglucósidos	0% (0-84.2)	0% (0-30.8)	0% (0-60.2)
	Cefalosporinas	0% (0-84.2)	0% (0-30.8)	0% (0-60.2)
	Fluoroquinolonas	0% (0-97.5)	0% (0-52.2)	0% (0-84.2)
	Sulfonamidas	0% (0-97.5)	0% (0-52.2)	50% (1.3-98.7)
Enterobacter cloacae	Aminoglucósidos	0% (0-84.2)	0% (0-36.9)	12.5% (0.3-52.7)
	Cefalosporinas	0% (0-84.2)	0% (0-36.9)	0% (0-36.9)
	Fluoroquinolonas	0% (0-97.5)	0% (0-60.2)	0% (0-60.2)
	Sulfonamidas	0% (0-97.5)	0% (0-60.2)	25% (0-80.6)
Enterococcus faecalis	Betalactámicos	0% (0-97.5)	0% (0-84.2)	0% (0-84.2)
	Glicopéptidos	0% (0-84.2)	0% (0-60.2)	0% (0-60.2)
	Oxazolidinonas	0% (0-97.5)	0% (0-84.2)	0% (0-84.2)

Continúa...

Escherichia coli	Aminoglucósidos	4.6% (1.9-9.3)	5.7% (2.5-10.9)	7% (3.8-11.7)
	Carbapenémicos	0% (0-84.2)	-	0% (0-84.2)
	Cefalosporinas	1.5% (0.4-3.7)	7.1% (4.1-11.5)	9.5% (6.3-13.5)
	Fluoroquinolonas	11.8% (6.6-19)	17.1% (9.2-28)	21.3% (14.4-29.6)
	Fosfomicina	0% (0-8.2)	-	0% (0-14.8)
	Sulfonamidas	50% (38.3-61.7)	44.9% (32.9-57.4)	39.1% (29.1-49.9)
Klebsiella pneumoniae ssp ozaenae	Aminoglucósidos	-	0% (0-60.2)	-
	Cefalosporinas	-	0% (0-45.9)	-
	Fluoroquinolonas	-	0% (0-84.2)	-
Klebsiella pneumoniae	Aminoglucósidos	0% (0-11.6)	0% (0-20.6)	0% (0-16.8)
	Carbapenémicos	0% (0-97.5)	-	-
	Cefalosporinas	0% (0-7.9)	0% (0-14.2)	0% (0-11.6)
	Fluoroquinolonas	0% (0-21.8)	0% (0-36.9)	10% (0.3-44.5)
	Sulfonamidas	0% (0-23.2)	0% (0-36.9)	30% (6.7-65.2)
Morganella morganii	Aminoglucósidos	0% (0-84.2)	-	-
	Cefalosporinas	0% (0-84.2)	-	-
	Fluoroquinolonas	0% (0-97.5)	-	-
	Sulfonamidas	0% (0-97.5)	-	-
Proteus mirabilis	Aminoglucósidos	-	0% (0-45.9)	0% (0-60.2)
	Betalactámicos	-	0% (0-70.8)	0% (0-84.2)
	Cefalosporinas	-	0% (0-33.6)	0% (0-45.9)
	Fluoroquinolonas	-	0% (0-70.8)	0% (0-84.2)
Serratia fonticola	Aminoglucósidos	-	-	0% (0-84.2)
	Cefalosporinas	-	-	0% (0-84.2)
	Fluoroquinolonas	-	-	0% (0-97.5)

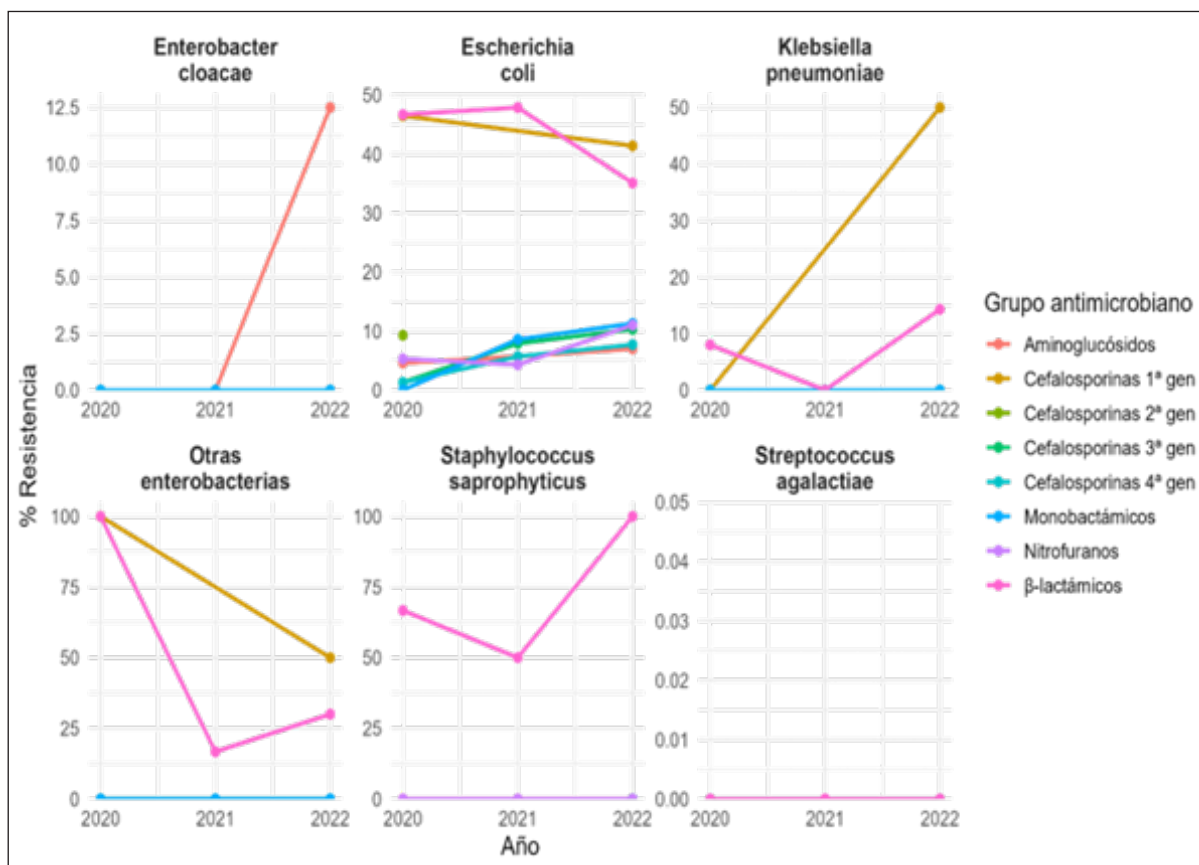
Continúa...

Staphylococcus saprophyticus	Betalactámicos	66.7% (9.4-99.2)	50% (1.3-98.7)	100% (39.8-100)
	Fosfomicinas	-	-	0% (0-70.8)
	Nitrofurantoina	0% (0-70.8)	0% (0-84.2)	0% (0-52.2)
	Sulfonamidas	0% (0-70.8)	0% (0-84.2)	0% (0-52.2)
Streptococcus agalactiae	Betalactámicos	0% (0-52.2)	0% (0-84.2)	0% (0-97.5)
	Glicopéptidos	0% (0-70.8)	0% (0-97.5)	0% (0-97.5)
	Lincosamidas	66.7% (9.4-99.2)	50% (1.3-98.7)	0% (0-97.5)
	Macrólidos	100% (2.5-100)	-	0% (0-97.5)

**Nota.** Los valores muestran el porcentaje de resistencia observada, con su intervalo de confianza del 95 % (IC95 %) calculado mediante el método de Clopper-Pearson. Se incluyen únicamente combinaciones clínicamente relevantes y se excluyen antibióticos con resistencia intrínseca conocida. (-) indica que no hubo datos disponibles para esa combinación.

**Fuente:** elaboración propia.

La representación gráfica de la evolución anual de los perfiles de resistencia por microorganismo y clase antimicrobiana evidenció patrones contrastantes. *K. pneumoniae* mostró una tendencia general al aumento, mientras que *E. coli* presentó una disminución relativa en varios grupos antimicrobianos. En especies menos prevalentes, como *Streptococcus agalactiae* y *Enterobacter cloacae*, no se observaron variaciones relevantes en el periodo evaluado (figura 2).



**Nota.** Porcentaje anual de resistencia según grupo antimicrobiano y especie bacteriana. Se incluyen únicamente los antibióticos considerados válidos por microorganismo según criterios del CLSI. Nitrofurantoína se presenta solo para *Escherichia coli*\* y *Staphylococcus saprophyticus*\*.

**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 2.** Tendencia temporal de la resistencia antimicrobiana por microorganismo y grupo antimicrobiano (2020-2022)

Para el análisis estadístico de estas tendencias, se aplicaron modelos de regresión logística penalizada (modelo de Firth), considerando como variable independiente el año, y como variable dependiente la probabilidad de resistencia, agrupando también los aislamientos intermedios bajo esta categoría.

En *E. coli* se identificaron asociaciones estadísticamente significativas, incluyendo un aumento en la resistencia a cefalosporinas de tercera generación ( $\beta = 0,81$ ; OR = 2,24; IC95 %: 1,34-3,75;  $p =$

0,002) y una disminución en la resistencia a  $\beta$ -lactámicos ( $\beta = -0,24$ ; OR = 0,79; IC95 %: 0,63-0,99;  $p = 0,042$ ). También se observaron tendencias crecientes marginales en la resistencia a monobactámicos ( $p = 0,074$ ) y a cefalosporinas de cuarta generación ( $p = 0,076$ ), sin alcanzar significancia estadística. En el resto de los microorganismos, las asociaciones no fueron significativas o no pudieron estimarse debido a la ausencia de variabilidad en la categoría de resistencia. Los resultados completos del modelo se encuentran en la tabla 3.

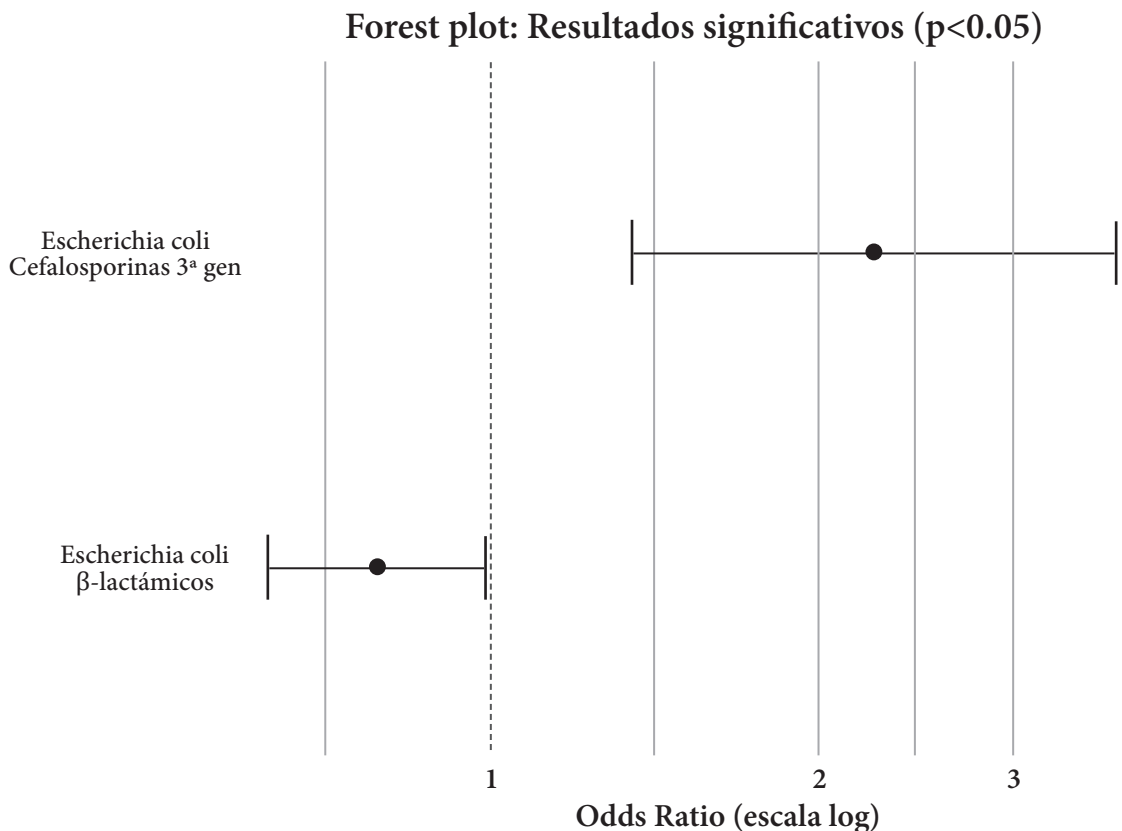
**Tabla 3. Resultados del modelo de regresión logística penalizada para la tendencia de resistencia antimicrobiana (2020-2022)**

Microorganismo Aislado	Grupo antimicrobiano	Estimador	EE	Z	p	OR	IC 95 %	
							Inferior	Superior
<i>Enterobacter cloacae complex</i>	Aminoglucósidos	0,06	0,67	0,1	0,9234	1,07	0,83	1,37
<i>Escherichia coli</i>	Aminoglucósidos	0,06	0,14	0,44	0,6579	1,07	0,83	1,36
	Cefalosporinas 3°/4°	0,06	0,09	0,71	0,4797	1,07	0,83	1,37
	Fluoroquinolonas	0,06	0,13	0,48	0,6282	1,07	0,83	1,37
	Penicilinas + Inh. Beta-lactamasa	-0,06	0,1	-0,64	0,5204	0,94	0,73	1,2
<i>Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae</i>	Fluoroquinolonas	0,06	0,36	0,18	0,86	1,07	0,83	1,37
	Penicilinas + Inh. Beta-lactamasa	-0,06	0,27	-0,24	0,8102	0,94	0,73	1,2

**Nota.** Se muestran los estimadores del modelo Firth: coeficiente ( $\beta$ ), error estándar (EE), estadístico Z, valor de  $p$ , *odds ratio* (OR) y su intervalo de confianza del 95 %. Abreviaturas: EE = error estándar; OR = *odds ratio*; IC = intervalo de confianza del 95 %;  $p$  = valor de significancia.

**Fuente:** elaboración propia.

La figura 3 presenta un diagrama de bosque (*forest plot*) con los *odds ratios* y sus respectivos intervalos de confianza, destacando las combinaciones estadísticamente significativas, todas correspondientes a *Escherichia coli*.



**Nota.** Se presentan los *odds ratio* con sus respectivos intervalos de confianza del 95 % para los grupos antimicrobianos y microorganismos con datos suficientes. Abreviaturas: OR = *odds ratio*; IC = intervalo de confianza;  $p$  = valor de significancia.

**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 3.** Diagrama de bosque de combinaciones significativas en la regresión logística de resistencia antimicrobiana

## DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio confirman a *Escherichia coli* como el principal microorganismo aislado en urocultivos de gestantes, en concordancia con múltiples estudios que la identifican como el agente etiológico predominante en cistitis y pielonefritis durante el embarazo (40, 41, 51, 52). No obstante, se observó una distribución relevante de otras especies bacterianas, como

*Staphylococcus saprophyticus* y *Enterococcus spp.*, lo que coincide con investigaciones que reportan una mayor diversidad etiológica en determinadas regiones y poblaciones obstétricas (33, 42, 43).

Además de *E. coli* se identificaron aislamientos de *Klebsiella pneumoniae ssp. pneumoniae*, *Citrobacter koseri*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae* complex, *Enterococcus faecalis*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Streptococcus agalactiae* y *Klebsiella pneumoniae ssp. ozaenae*. De forma consistente con estudios colombianos, las bacterias Gram negativas continúan siendo los principales agentes causales de infección del tracto urinario (ITU), mientras que las Gram positivas tienen una participación menor en términos de frecuencia (38, 39, 44-46).

Durante el periodo de estudio, la mayoría de los antimicrobianos evaluados presentaron tasas de resistencia inferiores al 50 %, lo cual es alentador para el tratamiento empírico en gestantes. No obstante, se resalta la necesidad de vigilancia local continua, dado que antibióticos de uso común en el embarazo, como penicilinas y cefalosporinas, mostraron niveles de resistencia variables, especialmente en enterobacterias como *E. coli* y *Enterobacter cloacae* complex (37, 47).

En particular, *E. coli* presentó resistencia moderada a cefalosporinas de primera generación, pero sin resistencia frente a nitrofurantoína, lo que respalda su uso empírico en ITU no complicadas durante el embarazo. Tampoco se identificó resistencia a aminoglucósidos, aunque su empleo en gestantes debe limitarse por su perfil de toxicidad. Estos resultados coinciden con reportes previos de baja resistencia a gentamicina (32).

Pese a su baja frecuencia, *Staphylococcus saprophyticus* fue el tercer microorganismo más común y presentó buena sensibilidad a la mayoría de los antibióticos probados, incluida la nitrofurantoína, similar a lo reportado en la literatura (48). En contraste, la resistencia a  $\beta$ -lactámicos, como ampicilina y cefalosporinas de primera generación, fue significativa en varias enterobacterias, lo que justifica precaución en su uso empírico, especialmente cuando no se cuenta con resultados microbiológicos inmediatos.

Las cefalosporinas de tercera generación, como la ceftriaxona, mantuvieron una alta efectividad, en concordancia con estudios realizados en otras ciudades colombianas como Cartagena, donde también se reporta una elevada sensibilidad de uropatógenos a este grupo terapéutico. De igual forma, la piperacilina evidenció un perfil de sensibilidad favorable (49, 50).

Para explorar tendencias temporales en la resistencia, se aplicaron modelos de regresión logística penalizada (modelo de Firth), adecuados para contextos con baja frecuencia de eventos. Aunque la mayoría de las combinaciones evaluadas no mostraron cambios significativos, *E. coli* presentó un incremento en la resistencia a cefalosporinas de tercera generación y una disminución en la resistencia a  $\beta$ -lactámicos. Estos hallazgos difieren de estudios longitudinales en otras regiones, como México, donde se ha documentado una resistencia estable a lo largo del tiempo (51).

Finalmente, *Streptococcus agalactiae*, agente etiológico relevante por su implicación en sepsis neonatal, fue identificado en un número limitado de casos. No obstante, su hallazgo justifica su vigilancia, tal como lo recomiendan las guías del CDC, que proponen tamizaje universal y profilaxis intraparto con ampicilina. La sensibilidad plena observada a este antibiótico en nuestro estudio refuerza su utilidad como terapia empírica de primera línea para la prevención de transmisión vertical (52, 53).

## CONCLUSIONES

*Escherichia coli* fue el microorganismo más frecuentemente aislado en los urocultivos de gestantes, seguido por *Klebsiella pneumoniae*, confirmando su papel predominante como agente etiológico de las infecciones urinarias en esta población. Las bacterias Gram positivas continuaron mostrando una baja incidencia relativa, lo cual coincide con estudios previos tanto en gestantes como en mujeres no embarazadas.

Aunque las cefalosporinas de primera generación y algunas penicilinas presentaron porcentajes variables de resistencia, los antibióticos tradicionalmente indicados durante el embarazo, como penicilinas y cefalosporinas, continúan siendo opciones adecuadas en la mayoría de los casos, particularmente cuando se respaldan con antibiograma. Además, los niveles bajos de resistencia global observados permiten considerar el uso empírico inicial de estos antimicrobianos, siempre con base en la epidemiología local y el estado gestacional.

En el análisis de tendencias no se evidenciaron cambios estadísticamente significativos en la probabilidad de resistencia en la mayoría de las combinaciones microorganismo-antibiótico evaluadas, con excepción de *E. coli*, que mostró un aumento en la resistencia a cefalosporinas de tercera generación y una disminución frente a  $\beta$ -lactámicos.

Finalmente, *Streptococcus agalactiae*, bacteria de alta relevancia en la aparición de sepsis neonatal, se mantuvo completamente sensible a la ampicilina, lo que refuerza su recomendación como antibiótico de primera línea para la profilaxis intraparto en gestantes colonizadas.

**Financiación:** El proyecto no tuvo financiación.

## REFERENCIAS

1. Zboromyrska Y, De Cueto M, Tarrés C, Sánchez V. 14b. Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario. 2019 [Internet] [citado 6 nov 2023]. Disponible en: <https://seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimiento14a.pdf>
2. Melgarejo LE, Avalos HF, Walder AL, Ovando FS, Lird MG, Sequera VG, et al. The Impact of urinary tract infections in Public Health of Paraguay. An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción). 2019 Dec 30;52(3):77-90. doi: <https://doi.org/10.18004/anales/2019.052.03.77-090>
3. Rosenberg M. Pharmacoeconomics of treating uncomplicated urinary tract infections. Int J Antimicrob Agents. 1999 May;11(3-4):247-51. doi: 10.1016/S0924-8579(99)00024-2
4. Alviz-Amador A, Gamero-Tafur K, Caraballo-Marimon R, Gamero-Tafur J. Prevalencia de infección del tracto urinario, uropatógenos y perfil de susceptibilidad en un hospital de Cartagena, Colombia. 2016. Rev. Fac. Med. 2018 Jul 1;66(3):313-7. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfac-med.v66n3.62601>
5. Carson R. Western. New York Urology Associates. 2023 [citado 6 nov 2023]. Factores de Riesgo para la Infección del Tracto Urinario (UTI). Disponible en: <https://www.wnyurology.com/content.aspx?chunkid=123954>
6. Sanín-Ramírez D, Calle-Meneses C, Jaramillo-Mesa C, Nieto-Restrepo JA, Marín-Pineda DM, Campo-Campo MN. Prevalencia etiológica de infección del tracto urinario en gestantes sintomáticas, en un hospital de alta complejidad de Medellín, Colombia, 2013-2015. Rev. Colomb Obstet Ginecol. 2019 dic 30;70(4):243-52. doi: <https://doi.org/10.18597/rcog.3332>
7. Long B, Koyfman A. The Emergency Department Diagnosis and Management of Urinary Tract Infection. Emerg Med Clin North Am. 2018 Nov;36(4):685-710. doi: 10.1016/j.emc.2018.06.003

8. Dubbs SB, Sommerkamp SK. Evaluation and Management of Urinary Tract Infection in the Emergency Department. *Emerg Med Clin North Am.* 2019 Nov;37(4):707-23. doi: 10.1016/j.emc.2019.07.007
9. Nicolle LE, Gupta K, Bradley SF, Colgan R, DeMuri GP, Drekonja D, et al. Clinical Practice Guideline for the Management of Asymptomatic Bacteriuria: 2019 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases.* 2019 Mar 21. doi: 10.1093/cid/ciy1121
10. Quirós A, Apolaya M. Prevalencia de infección de la vía urinaria y perfil microbiológico en mujeres que finalizaron el embarazo en una clínica privada de Lima, Perú. *Ginecol Obstet Mex [Internet].* 2018 [citado 6 nov 2023];86(10). Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0300-90412018001000634](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412018001000634)
11. Castillo F, Estarly D. Características epidemiológicas clínicas y etiológicas de la infección del tracto urinario en gestantes atendidas en el Hospital Regional EsSalud III José Cayetano Heredia Piura [Internet] [Pregrado]. [Piura]: Universidad Nacional de Piura; 2013 [citado 6 nov 2023]. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/759>
12. Zúñiga-Martínez Ma de L, López-Herrera K, Vértiz-Hernández ÁA, Loyola-Leyva A, Terán-Figueroa Y. Prevalencia de infecciones de vías urinarias en el embarazo y factores asociados en mujeres atendidas en un centro de salud de San Luis Potosí, México. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.* 2019 mayo 31;(77):47-55. doi: <https://doi.org/10.33064/iycuaa2019772121>
13. Organización Mundial de la Salud. OMS. 2021 [citado 6 nov 2023]. Resistencia a los antimicrobianos. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
14. Organización de las Naciones Unidas. ONU. 2021 [citado 6 nov 2023]. La resistencia a los antibióticos supone un riesgo cada vez mayor para las personas, los animales y el medio ambiente. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2021/04/1491502#:~:text=La%20resistencia%20a%20los%20antimicrobianos,Asamblea%20General%20de%20la%20ONU>.
15. Rodríguez Pin JA, López Anchundia YS, Orellana-Suarez KD. Epidemiología de las infecciones urinarias por enterobacterias productoras de BLEE en mujeres embarazadas de Ecuador. *Kasmera [Internet].* 18 de octubre de 2021 [citado 8 mayo 2025];49(Supl 1):e49S136616. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/kasmera/article/view/36616>

16. Murillo O, Leal A, Eslava J. Uso de Antibióticos en Infección de Vías Urinarias en una Unidad de Primer Nivel de Atención en Salud, Bogotá, Colombia. *Rev. Salud Pública* [Internet]. 2006 Jun [citado 6 nov 2023];8(2). Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642006000200005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642006000200005)
17. Cevallos A, Pinos G. Incidencia de infecciones de las vías urinarias en gestantes de un centro de salud público de Guayaquil [Internet]. [Guayaquil]: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2017 [citado 6 nov 2023]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7584>
18. Ferreira F, Olaya S, Zúñiga P, Angulo M. Infección urinaria durante el embarazo, perfil de resistencia bacteriana al tratamiento en el Hospital General de Neiva, Colombia. *Rev. Colomb Obstet Ginecol* [Internet]. 2005 [citado 6 nov 2023];56(3). Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74342005000300007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74342005000300007)
19. Machado-Duque ME, Mercado-Gómez K, Bernal-Chica MC, Uribe-Vélez S, Machado-Alba JE. Prescripción e indicaciones de uso de fluoroquinolonas en un grupo de pacientes ambulatorios de Colombia. *Biomédica*. 2020 Jun 15;40(2):382-90. doi: 10.7705/biomedica.5103
20. Nasser M, Palwe S, Bhargava RN, Feuilloley MGJ, Kharat AS. Retrospective Analysis on Antimicrobial Resistance Trends and Prevalence of  $\beta$ -lactamases in *Escherichia coli* and ESKAPE Pathogens Isolated from Arabian Patients during 2000–2020. *Microorganisms*. 2020 Oct 21;8(10):1626. doi: 10.3390/microorganisms8101626
21. Bron V. Infección del tracto urinario en embarazadas [Internet]. Universidad Tecnológica de los Andes; 2017 [citado 6 nov 2023]. Disponible en: <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/56>
22. Organización Panamericana de la Salud. OPS. [citado 6 nov 2023]. Resistencia a los antimicrobianos. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos>
23. Romero V K, Murillo A FM, Salvant T A, Vega F V. Evaluación del uso de antibióticos en mujeres embarazadas con infección urinaria en el Centro de Salud “Juan Eulogio Pazymiño” del Distrito de Salud 23D02. *Rev. Chil Obstet Ginecol*. 2019 junio;84(3):169-78. doi: 10.4067/S0717-75262019000300169

24. Instituto Nacional de Salud (INS). Informe de Resultados de la Vigilancia por Laboratorio de Resistencia antimicrobiana en Infecciones Asociadas a la Atención en Salud [Internet]. Bogotá; 2017 [citado 7 nov 2023]. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informacin%20de%20laboratorio/Informe%20Vigilancia%20por%20Laboratorio%20Resistencia%20Antimicrobiana%20y%20Whonet%20IAAS%202017.pdf>
25. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico Semanal (semana 9) [Internet]. 2022 [citado 7 nov 2023]. Disponible en: [https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2022\\_Boletin\\_epidemiologico\\_semana\\_9.pdf](https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2022_Boletin_epidemiologico_semana_9.pdf)
26. Alarcon Medina GA, Allauca Yumiseba ME, Tapia Monar LF, Bastidas Haro TM. Infección urinaria por *Escherichia coli* multirresistente. RECIMUNDO. 2020; 4(1): 99-107. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(1\).enero.2020.99-107](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(1).enero.2020.99-107)
27. Espitia De La Hoz FJ. Infección de las vías urinarias en el embarazo. Rev. Avances en salud. 2020 nov 16;4(2):40-53. doi: <https://doi.org/10.21897/25394622.2478>
28. Jacobo-Gallardo AK, Báez-Barraza J, Quevedo-Castro E, et al. Impacto materno y perinatal de la infección de vías urinarias en el embarazo: una revisión. Rev Med UAS. 2023;13 (2):201-216.
29. Zumbado Morales R, Barquero Montero A, Hidalgo Mora O. Resistencia a los antibióticos: Una Revisión Bibliográfica: Antibiotic Resistance. Revista Ciencia Y Salud Integrando Conocimientos. 2022;6(3): 145-153. <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v6i3.500>
30. Ministerio de Salud y Protección Social. Lineamiento para el desarrollo de una estrategia de uso racional de antibióticos en infección de vías urinarias bajas no complicada, en mujeres adultas (de 18 años hasta la premenopausia) inmunocompetentes, dirigidos a médicos generales en consulta externa del primer nivel de atención [Internet]. [citado 7 nov 2023]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/MET/727-lineamientos-antibioticos-ivu.pdf>
31. Quirós A, Apolaya M. Prevalencia de infección de la vía urinaria y perfil microbiológico en mujeres que finalizaron el embarazo en una clínica privada de Lima, Perú. Ginecol Obstet Mex [Internet]. 2018 [citado 8 nov 2023];86(10). Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=s-ci\\_arttext&pid=S0300-90412018001000634](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=s-ci_arttext&pid=S0300-90412018001000634)

32. Expósito L, Bermellón S, Lescaille L, Delgado N, Aliaga I. Resistencia antimicrobiana de la *Escherichia coli* en pacientes con infección del tracto urinario. *Rev. Información Científica* [Internet]. 2019 [citado 15 nov 2023];98(6). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-99332019000600755#:~:text=Las%20cepas%20de%20Escherichia%20coli,54%2C5%20%25%2C%20respectivamente.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332019000600755#:~:text=Las%20cepas%20de%20Escherichia%20coli,54%2C5%20%25%2C%20respectivamente.)
33. Bello Z, Cozme Y, Pacheco Y, Gallart A, Bello A. Resistencia antimicrobiana en embarazadas con urocultivo positivo. *Rev. Electrónica Dr Zoilo E Marinello Vidaurre* [Internet]. 2018 May 7 [citado 15 nov 2023];43(4). Disponible en: <https://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1433>.
34. Majano E. Caracterización clínica y epidemiológica de pacientes con diagnóstico de Pielonefritis Aguda en el Hospital Militar Central, en el periodo de enero de 2019 a septiembre de 2022 [Internet] [Especialización]. [San Salvador]: Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer; 2022 [citado 15 nov 2023]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2023/04/1425831/pielonefritis-final-enero.pdf>
35. Coria M del P, Guzzetti P, Suárez M, Vigliarolo L, Viegas J, Lopardo H. Infecciones urinarias por *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus saprophyticus* y embarazo. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* [Internet]. 2018 [citado 15 nov 2023];52(4):423-8. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/535/53568431005/53568431005.pdf>
36. Jaramillo LI, Ordoñez Aristizábal KJ, Jiménez Londoño AC, Uribe Carvajal MC. Perfil clínico y epidemiológico de gestantes con infección del tracto urinario y bacteriuria asintomática que consultan a un hospital de mediana complejidad de Antioquia (Colombia). *Archivos de Medicina (Manizales)*. 2020 ago 14;21(1). doi: 10.30554/archmed.21.1.3877.2021
37. Quintero J, Rodríguez B, Ramos E. Perfil de resistencia antimicrobiana en infección del tracto urinario de embarazadas atendidas en una institución de la ciudad de Cartagena entre los años 2018 y 2019 [Internet] [Especialización]. [Cartagena]: Universidad de Cartagena; 2020 [citado 16 nov 2023]. Disponible en: [https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/11060/Informe%20Final%20Jorge%20Quintero%20junio%202020%20\(2\).pdf?sequence=1](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/11060/Informe%20Final%20Jorge%20Quintero%20junio%202020%20(2).pdf?sequence=1)
38. Infante M, Muñoz A. Infección de vías urinarias en gestantes: caracterización microbiológica y clínica en un hospital universitario, Bogotá (Colombia) 2016-2017 [Internet]. [Bogotá]: Pontificia Universidad Javeriana; 2018 [citado 13 nov 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10554/35528>

39. Delgado J, Albarracín M, Rangel J, Galeano E, Niño D, Wilches M, et al. Perfil de resistencia antimicrobiana de aislamientos bacterianos en pacientes con infección urinaria de un centro de referencia en Bucaramanga. *MEDUNAB*. 2020;23(3):405-13. doi: <https://doi.org/10.29375/01237047.3950>
40. López Oviedo P. Infección de vías urinarias en mujeres gestantes. *Rev. Medica Sinergia*. 2021 dic 1;6(12):e745. doi: [10.31434/rms.v6i12.745](https://doi.org/10.31434/rms.v6i12.745)
41. Durán L. Resistencia antimicrobiana e implicancias para el manejo de infecciones del tracto urinario. *Rev. Médica Clínica Las Condes*. 2018 marzo;29(2):213-21. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.01.002>
42. Yépez Tápara J, Anchari Oblitas Y, Sota Cano A. Infecciones del tracto urinario en gestantes del servicio de gineco-obstetricia del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - Cusco. *Revista De Investigación Hatun Yachay Wasi*. 2022;1(1): 60-73. <https://doi.org/10.57107/hyw.v1i1.11>
43. Hawser S. Surveillance Programmes and Antibiotic Resistance: Worldwide and Regional Monitoring of Antibiotic Resistance Trends. In 2012. p. 31-43. doi: [10.1007/978-3-642-28951-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-642-28951-4_3)
44. Jiménez J, Carballo K, Chacón N. Manejo de infecciones del tracto urinario. *Revista Costarricense de Salud Pública [Internet]*. 2017 [citado 9 nov 2023];26(1). Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-14292017000100001&lng=en](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292017000100001&lng=en)
45. Sánchez P, Muñoz R, Gutiérrez N. Resistencia bacteriana a los antibióticos: mecanismos de transferencia. *Rev. Spei Domus [Internet]*. 2012 [citado 9 nov 2023];8(17). Disponible en: [file:///D:/TRABAJO%20PENDIENTE/Ana%20Carolina%20Serpa/manfred,+Art\\_04.pdf](file:///D:/TRABAJO%20PENDIENTE/Ana%20Carolina%20Serpa/manfred,+Art_04.pdf)
46. Organización Mundial de la Salud. OMS. [citado 9 nov 2023]. Resistencia a los antimicrobianos. Disponible en: <https://www.who.int/es/health-topics/antimicrobial-resistance#:~:text=La%20resistencia%20a%20los%20antimicrobianos%20se%20produce%20cuando%20bacterias%2C%20virus,enfermedades%2C%20enfermedades%20graves%20y%20muerte.>
47. Barros de Castro L, Galeano Reynal SM. Frecuencia de infección de las vías urinarias en el embarazo. *Rev. Investigación Científica y Tecnológica*. 2020 dic 24;4(2):105-14. doi: [10.36003/Rev.investig.cient.tecnol.V4N2\(2020\)11](https://doi.org/10.36003/Rev.investig.cient.tecnol.V4N2(2020)11)

48. Betrán A, Lavilla MJ, Cebollada R, Calderón J, Torres L. Resistencia antibiótica de *Escherichia coli* en infecciones urinarias nosocomiales y adquiridas en la comunidad del Sector Sanitario de Huesca 2016-2018. *Rev. Clínica de Medicina de Familia* [Internet]. 2020 [citado 13 nov 2023];13(3). Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-695X2020000300198#:~:text=M%C3%A1s%20del%2095%20%25%20de%20las,cistitis%20aguda%20no%20complicada2](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2020000300198#:~:text=M%C3%A1s%20del%2095%20%25%20de%20las,cistitis%20aguda%20no%20complicada2).
49. García D, Vilcacundo M, De La Torre A. Prevalencia de bacterias resistentes a los antimicrobianos en infección de vías urinarias. *Rev. Sanitaria de Investigación* [Internet]. 2023 enero [citado 14 nov 2023];4(1). Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/prevalencia-de-bacterias-resistentes-a-los-antimicrobianos-en-infeccion-de-vias-urinarias/>
50. Quintero Arrieta, J Perfil de resistencia antimicrobiana en infección del tracto urinario de embarazadas atendidas en una institución de la ciudad de Cartagena entre los años 2018 y 2019. [Internet]. Universidad de Cartagena; 2020 [citado enero 2024,]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/resolucion-8430-de-1993.pdf>.
51. Ibarra ED, López PA, Lugo GJA, et al. Resistencia bacteriana en urocultivos durante una década. *Rev Mex Urol*. 2024;84(2):1-12. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=116219>
52. Pertuz Y, Gonzalez G. Eficacia de una prueba molecular en el diagnóstico del *Streptococcus agalactiae* en pacientes gestantes de la ciudad de Santa Marta (Colombia). *Revista Salud Uninorte*. 2020;36(2): 425-435. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-55522020000200425](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522020000200425). <https://doi.org/10.14482/sun.36.2.618.2>.
53. Chinchilla A, Orozco A, Calvo K, Ibarra R. Aspectos relevantes de la infección por *Streptococcus agalactiae*. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*. 2021; 5(3): 95-107 2021. Disponible en: <https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/242> <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v5i3.242>