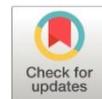


Caracterización de infección del tracto urinario a partir de urocultivos positivos aislados de mujeres embarazadas de la ciudad de Machala año 2022

Characterization of urinary tract infection from positive urine cultures isolated from pregnant women in the city of Machala year 2022

- ¹ Jonathan Macas Vélez  <https://orcid.org/0000-0001-9212-1042>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca – Ecuador.
jonathan.macas.24@est.ucacue.edu.ec
- ² Jonnathan Gerardo Ortiz Tejedor  <https://orcid.org/0000-0001-6770-2144>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca – Ecuador.
jonnathan.ortiz@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 11/12/2023

Revisado: 08/01/2024

Aceptado: 07/02/2024

Publicado: 05/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.3.2952>

Cítese:

Macas Vélez, J., & Ortiz Tejedor, J. G. (2024). Caracterización de infección del tracto urinario a partir de urocultivos positivos aislados de mujeres embarazadas de la ciudad de Machala año 2022. *Anatomía Digital*, 7(1.3), 69-84. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.3.2952>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Caracterización,
infección, urinario,
urocultivos,
bacterias,
enterobacterias

Keywords:

Characterization,
infection, urinary,
urine cultures,
bacteria,
enterobacteria.

Resumen

Introducción. Las infecciones del tracto urinario (ITU) durante el embarazo incrementan el riesgo de morbimortalidad materna y neonatal. Las bacterias, debido a su gran capacidad de acondicionamiento, logran desarrollar varios mecanismos de resistencia a antimicrobianos que anteriormente eran usados para eliminarlos; siendo las enterobacterias BLEE las de mayor prevalencia a nivel global. **Objetivo.** Caracterizar las principales enterobacterias causantes de ITU, en mujeres embarazadas atendidas en centros de salud de la ciudad de Machala. **Metodología.** Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, descriptivo documental secundario, de corte transversal realizado a partir de los registros de urocultivos positivos del laboratorio de microbiología del Hospital General IESS Machala y Laboratorio Clínico Solidario. **Resultados.** Se evidenció que el 85.5% (83/97) de urocultivos positivos causantes de ITU pertenecen a Enterobacterias; siendo aquellas especies uropatógenas productoras de BLEE con mayor dominancia en este estudio la *E. coli* (91.6%) y *Klebsiella aerogenes* (1.2%). **Conclusión.** *Escherichia coli* y *Klebsiella aerógenes* fueron las enterobacterias productoras de BLEE con mayor resistencia a antibióticos como FEP, CRO y KF (cada una con un 50% de resistencia), pudiendo estar relacionado con el bajo costo de dichos medicamentos; por ello es importante proporcionar una educación continua en salud y revisiones constantes acerca del perfil de resistencia antimicrobiana para disminuir las repercusiones de las ITU y de las bacterias con mayor resistencia en mujeres embarazadas.

Abstract

Introduction. Urinary tract infections (UTI) during pregnancy increase the risk of maternal and neonatal morbidity and mortality. Bacteria, due to their great conditioning capacity, manage to develop several resistance mechanisms to antimicrobials that were previously used to eliminate them; Enterobacteriaceae ESBL being the most prevalent globally. **Objective.** To characterize the main enterobacteria causing UTI in pregnant women treated in health centers in the city of Machala. **Methodology.** This research had a quantitative, descriptive, secondary documentary, cross-sectional approach

carried out from the records of positive urine cultures from the microbiology laboratory of the IESS Machala General Hospital and Solidarity Clinical Laboratory. **Results.** It was shown that 85.5% (83/97) of positive urine cultures causing UTI belong to *Enterobacteriaceae*; the ESBL producing uropathogenic species with the greatest dominance in this study were *E. Coli.* and *Klebsiella aerogenes* (1.2%). **Conclusion.** *E. coli* and *Klebsiella aerogenes* were the ESBL-producing enterobacteria with the greatest resistance to antibiotics such as FEP, CRO and KF (each with 50% resistance), which may be related to the low cost of said medications; therefore, it is important to provide continuous health education and constant reviews about the antimicrobial resistance profile to reduce the repercussions of UTI and bacteria with greater resistance in pregnant women.

Introducción

La infección del tracto urinario (ITU), se define como el crecimiento de microorganismos en orina recogida de forma estéril, en un paciente con síntomas clínicos compatibles; pueden presentarse como bacteriuria asintomática, cistitis aguda o pielonefritis (1,2). Por lo general, ocurren entre las edades de 16 y 35 años, y más del 10% de las mujeres contraen una infección anualmente. El riesgo de ITU aumenta con la edad, entre el 30% y el 50% de las mujeres mayores de 50 años la padecen, y se cree que todas las mujeres presentaron una ITU durante su vida, de las cuales entre el 10 al 60 % es sintomática (3,4).

Las ITU, se considera un problema de salud a nivel mundial. Las mujeres son las más afectadas debido a la anatomía propia del tracto urinario, y, la proximidad con órganos reproductivos y el recto. En este contexto, las mujeres se consideran un grupo vulnerable durante el embarazo y periodo perinatal por lo que constituyen un grupo de gran interés para el estudio clínico de las infecciones urinarias (3). Las ITU son comunes durante el embarazo, por lo que incrementa el riesgo de morbilidad materna y neonatal (5). El factor más importante que predispone a las mujeres de presentar esta afección en el embarazo es la bacteriuria asintomática (ASB), si no se trata durante esta etapa, es posible el desarrollo de una pielonefritis, siendo esta última la causa más común de shock séptico en mujeres embarazadas (1).

Las ITU se ubicaron dentro de las 4 primeras causas de muerte a nivel global atribuibles y asociadas con la resistencia a los antimicrobianos por síndrome infeccioso en el 2019.

Escherichia coli y *Klebsiella pneumoniae* son las principales bacterias que contribuyen a la resistencia a los antimicrobianos (RAM) en el 2019, y han sido identificados como patógenos prioritarios por la OMS (6).

Haciendo referencia a la familia *Enterobacteriaceae*, en el 2019 se publica una exhaustiva revisión sistemática y metaanálisis, en la cual se determinó la prevalencia global de *Enterobacteriaceae* productoras de BLEE (BLEE-P) en las infecciones del tracto urinario, bacteriurias asintomáticas y sintomáticas entre mujeres embarazadas y posparto. En lo esencial, se incluyeron veintitrés estudios (seis de África, dos de América del Norte, uno de América del Sur, 12 de Asia y dos estudios europeos) que informaron datos sobre 20 033 cepas de *Enterobacteriaceae*. La prevalencia agrupada de *Enterobacteriaceae* productoras de betalactamasas ESBL-P fue del 25 %. Las tasas de prevalencia estimadas fueron 45% en África, 33% en India, 15% en otros países asiáticos, 5% en Europa, 4% en América del Sur y 3% en América del Norte ($p < 0,001$). Esta estimación fue del 21 % (95 % IC 11, 31 %) en pacientes con ITU sintomática y fue del 28 % (95 % IC 15, 41 %) en pacientes con bacteriurias asintomáticas ($p = 0,40$) (7).

En el contexto nacional, en el Hospital Básico de Paute, en el 2018 se publica que, de un total de 67 pacientes hospitalizados con diagnóstico de infección del tracto urinario, se caracterizó a *Escherichia coli* como el agente causal más frecuente de la infección del tracto urinario; siendo diagnosticado en un 44,8% de los casos. Además, se incluye, que los antibióticos para los que hubo mayor resistencia fueron la dicloxacilina (100%), la ampicilina (95,2%) y la trimetoprima/sulfametoxazol (81%), y menor resistencia, la gentamicina (37,5%), la amikacina (35,7%) y el meropenem (0%) (8).

En un estudio observacional en base a 73 historias clínicas de pacientes atendidos en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, en Quito; el 71,23% de mujeres tuvieron infección del tracto urinario. *Escherichia coli* fue frecuente en un 48,39%, con mayor resistencia al Cotrimoxazol (9). Por su parte en el Hospital General de Ambato, en similar estudio con 233 pacientes, se determina mediante cultivo a *Escherichia coli* con el 42,49 %, como el principal agente etiológico, y llama la atención la presencia de *Escherichia coli* productora de BLEE 2,58 % (10).

Las ITU, corresponden a una de las principales causas de morbilidad alrededor del mundo. En Ecuador, según datos del portal “Global Burden of Diseases” las ITU representan el 0,16% de los Años de Vida Ajustados por Discapacidad (DALYS) en la población, llegan al 0,33% (9).

El diagnóstico de ITU se realiza a partir de la historia clínica (síntomas), el examen microscópico de orina (EMO) y confirmación mediante urocultivo, considerado este último análisis como el estándar de oro para el diagnóstico de ITU; su eficacia dependerá de factores como la apropiada recolección de la muestra de orina (4,10).

Por lo anteriormente expuesto, se ha considerado la necesidad de realizar en la ciudad de Machala un estudio relacionado con la caracterización de las principales enterobacterias causantes de infección del tracto urinario (*Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*), en mujeres embarazadas atendidas en centros de salud de la ciudad de Machala, razón por la cual mediante la presente investigación se pretende aportar con información actualizada y con base científica en la temática propuesta.

Metodología

El presente estudio es de tipo positivista con un enfoque cuantitativo, descriptivo documental secundario, de corte transversal realizado a partir de los registros de resultados de urocultivos positivos del laboratorio de microbiología del Hospital General IESS Machala y Laboratorio Clínico Solidario. El universo de estudio lo conformaron las pacientes embarazadas que presentaron ITU, en edades de entre 20 y 30 años, durante el periodo enero y diciembre del 2022. El muestreo fue de tipo no probabilístico por cobertura total. Los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva, análisis de frecuencia y chi cuadrado.

Criterios de inclusión: registro de pacientes embarazadas con edades de entre 20 y 30 años que se realizaron urocultivos, registro de aislados que presenten resistencia al menos a una familia de antimicrobianos, registro de aislados que presenten resistencia a cefalosporinas de 1ra, 2da, 3ra generación y monobactámicos, identificados de manera fenotípica como productores de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), registro de aislados que presenten resistencia a las cefalosporinas de 4ta generación y carbapenémicos identificados de manera fenotípica como productores de carbapenemasas del tipo KPC, AMPC.

Criterios de exclusión: registros incompletos de aislados clínicos, registro de microorganismos patógenos aislados que no formen parte de la familia *Enterobacteriaceae*.

El tamaño de la muestra obtenida fue de 97 registros de pacientes a partir de los criterios de inclusión y exclusión señalados.

Procedimiento

Siembra microbiológica: se realizó la siembra bacteriológica de muestras de orina recolectadas del segundo chorro, previo el aseo de la zona genital, se sembraron en placas de CHROMagar Orientation (Becton Dickinson) con un asa calibrada de 0,001 ml e incubadas a 37°C en estufa durante 24 horas (11,12).

Identificación y susceptibilidad antimicrobiana: la identificación bacteriana se realizó de manera fenotípica mediante la utilización de las siguientes pruebas bioquímicas: urea,

sulfuro indol motilidad (SIM), triple azúcar hierro (TSI), descarboxilación de lisina, citrato. En la realización del antibiograma se utilizó una escala de 0,5 de McFarland con los aislados de estudio, la susceptibilidad antimicrobiana se realizó según los lineamientos establecidos para infección urinaria ambulatoria en pacientes sin patología de base por el CLSI 2020 (13).

Test confirmatorio BLEE: se empleó las recomendaciones descritas por el CLSI 2021, obtenida la suspensión bacteriana e inoculada en el agar Mueller – Hinton se procedió a colocar discos de susceptibilidad antimicrobiana de ceftazidima (30µg), cefotaxima (30ug), cefepime (30ug), aztreonam (30ug) (centro a centro) y un disco con amoxicilina/ácido clavulánico. Efecto sinérgico fue interpretado como resultado positivo (14).

Identificación de bacilos Gram negativos y análisis de la susceptibilidad antimicrobiana mediante equipo VITEK 2 compact: Se hizo uso de la tarjeta de identificación VITEK®2 GN para la identificación automatizada de *Enterobacteriaceae*, además Gram negativos no-*Enterobacteriaceae* y otros organismos altamente patógenos. Para el análisis de la susceptibilidad antimicrobiana se utilizó las tarjetas VITEK® 2 AST.

Procesamiento estadístico: Para el análisis estadístico se generó una base de datos en el programa IBM STATISTICS SPSS 22. Los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva, medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de tendencia no central (cuartiles, deciles y percentiles), medidas de dispersión (rango, varianza, desviación típica, coeficiente de desviación de Pearson), análisis de frecuencia y chi cuadrado.

Para la presentación de los resultados se emplearon tablas de simple y doble entrada, tablas cruzadas y los gráficos se representaron mediante el empleo de polígonos de frecuencia y diagrama de sectores.

Aspectos éticos: En cuanto a los aspectos éticos, la información personal se conservó bajo los principios éticos postulados en la declaración de Helsinki Addendum de Taiwan (15,16), manteniendo la confidencialidad de los datos obtenidos y sin vulnerar los derechos de los pacientes. Por último, no se requirió aprobación de un Comité de Bioética debido a los lineamientos de investigación planteados en un principio.

Resultados

En el periodo de tiempo establecido en este estudio (enero a diciembre del 2022) se obtuvieron un total de 97 resultados de urocultivos positivos en mujeres embarazadas de 20 a 30 años de edad. De ese total, 83 urocultivos positivos correspondieron a ITU causadas por enterobacterias (85.5 %), el restante 14.5% correspondió a infecciones causadas por otras especies bacterianas.

De acuerdo a lo esperable, *E. coli* fue la principal enterobacteria aislada con un valor de 91.6 %, seguido de *Klebsiella sp.* con el 3.6%, y *Klebsiella aerogenes* con el 1.2%. Otras especies de importancia clínica como *Citrobacter freundii*, *Enterobacter cloacae* y *Klebsiella pneumoniae* repiten el 1.2% cada una. (Ver tabla 1).

Tabla 1. Porcentaje de uropatógenos de infecciones del tracto urinario de mujeres embarazadas en el Lab. Clínico Solidario – Lab. IESS Machala, periodo enero – diciembre 2022.

Enterobacterias	LABORATORIO	IESS MACHALA	TOTAL	
	SOLIDARIO		N°	%
<i>Escherichia coli</i>	57	19	76	91.6
<i>Klebsiella sp.</i>	3	0	3	3.6
<i>Klebsiella pneumoniae.</i>	1	0	1	1.2
<i>Citrobacter freundii</i>	1	0	1	1.2
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	0	1	1.2
<i>Klebsiella aerogenes</i>	0	1	1	1.2
TOTAL	63	20	83	100

En total se obtuvieron 5 resultados para enterobacterias BLEE positivas; de los cuales, 4 corresponden a *E. coli*, 3 obtenidos en el Lab. Solidario y 1 en el laboratorio del IESS. El otro resultado positivo pertenece a *Klebsiella aerogenes* obtenido en el Lab. del IESS. (Ver tabla 2).

Tabla 2. Mecanismo de resistencia BLEE de las infecciones del tracto urinario de mujeres embarazadas en el Lab. Clínico Solidario – Lab. IESS Machala, periodo enero – diciembre 2022.

BLEE* Tabulación cruzada de especies de Enterobacterias

		Enterobacteria						Total	
		<i>E. coli</i>	<i>Klebsiella sp.</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Klebsiella aerogenes</i>		
BLEE	Negativo	Recuento	72	3	1	1	1	0	78
	% dentro de BLEE		92,3%	3,8%	1,3%	1,3%	1,3%	0,0%	100,0%
BLEE	Positivo	Recuento	4	0	0	0	0	1	5
	% dentro de BLEE		80,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	100,0%
Total		Recuento	76	3	1	1	1	1	83
	% dentro de Enterobacteria		91.6%	3,6%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	100,0%

Nota: Lab. Solidario – Lab. IESS Machala, periodo enero – diciembre 2022.

Por lo que se refiere al perfil de susceptibilidad antimicrobiana, se consideraron las 2 especies de enterobacterias productoras de betalactamasas BLEE obtenidas

anteriormente, mediante lo cual podemos demostrar que el mayor porcentaje de resistencia para *E. coli* fue a cefepime 50.0%, ceftriaxona 50.0%, cefalotina 50%, trimetropin + sulfametoxazol 40.0%, fosfomicina 25.0%, nitrofurantoina 20.0%, gentamicina 20.0%, ciprofloxacino 20.0%, norfloxacino 20.0%.

En contraste, *Klebsiella aerogenes* evidenció porcentajes más altos para cefalotina 50.0% y nitrofurantoina 20.0%. (Ver tabla 3).

Tabla 3. Perfil de susceptibilidad antimicrobiana de las principales enterobacterias productoras de betalactamasas BLEE halladas en las infecciones del tracto urinario de mujeres embarazadas en el Lab. Clínico Solidario – Lab. IESS Machala, periodo enero – diciembre 2022.

ANTIBIOTICOS	BLEE	
	<i>E. coli</i>	<i>Klebsiella aerogenes</i>
CRO	S 0.0 % (0)	50.0 % (1)
	R 50.0 % (1)	0.0 % (0)
	I 0.0 % (0)	0.0 % (0)
FEP	S 0.0 % (0)	50.0 % (1)
	R 50.0 % (1)	0.0 % (0)
	I 0.0 % (0)	0.0 % (0)
CIP	S 60.0 % (3)	20.0 % (1)
	R 20.0 % (1)	0.0 % (0)
	I 0.0 % (0)	0.0 % (0)
CN	S 60.0 % (3)	20.0 % (1)
	R 20.0 % (1)	0.0 % (0)
	I 0.0 % (0)	0.0 % (0)
F	S 40.0 % (2)	0.0 % (0)
	R 20.0 % (1)	20.0 % (1)
	I 20.0 % (1)	0.0 % (0)
NOR	S 60.0 % (3)	20.0 % (1)
	R 20.0 % (1)	0.0 % (0)
	I 0.0 % (0)	0.0 % (0)
SXT	S 40.0 % (2)	20.0 % (1)
	R 40.0 % (2)	0.0 % (0)
	I 0.0 % (0)	0.0 % (0)
FF	S 25.0 % (1)	25.0 % (1)
	R 25.0 % (1)	0.0 % (0)
	I 25.0 % (1)	0.0 % (0)
KF	S 0.0 % (0)	0.0 % (0)
	R 50.0 % (1)	50.0 % (1)
	I 0.0 % (0)	0.0 % (0)

CRO: ceftriaxona, FEP: cefepime, CIP: ciprofloxacino, CN: gentamicina, F: nitrofurantoina, NOR: norfloxacino, SXT: trimetropin sulfametoxazol, FF: fosfomicina, KF: cefalotina.

Discusión

La infección del tracto urinario (ITU) en mujeres gestantes actualmente son un grave problema que afecta constantemente a muchas mujeres latinoamericanas, provocándoles

a su vez varias enfermedades de importancia clínica como hipertensión gestacional, anemia, enfermedad renal crónica, partos pre-término, pielonefritis, cistitis y mortalidad (17,18) en caso de no ser tratadas a tiempo.

El estudio demostró la presencia de diferentes uropatógenos en mujeres embarazadas que fueron atendidas en el Laboratorio de Microbiología del Hospital General del IESS Machala y el Laboratorio Clínico Solidario de Machala, cuyas edades oscilan entre los 20 a 30 años de edad, con diagnóstico de infección de vías urinarias confirmadas. Este estudio identificó que el 85.5% (83/97) de urocultivos positivos causantes de ITU pertenecieron al grupo de Enterobacterias. Este hallazgo concuerda con varios estudios realizados en Etiopía y Somalilandia, donde las bacterias gram-negativas prevalecen con un 77.8% y 71% respectivamente (19,20); sin embargo, a pesar de que las bacterias gram-positivas también se encuentran implicadas en la aparición de ITU, es importante mencionar que los bacilos aeróbicos gramnegativos que se originan en el tracto gastrointestinal, son los principales causantes de ITU en mujeres embarazadas (20,21).

Las especies uropatógenas productoras de BLEE más dominantes en este estudio fueron *Escherichia coli* (91.6%) y *Klebsiella aerogenes* (1.2%). Según datos epidemiológicos, en otros países la *E. coli* también fue considerada como la principal enterobacteria productora de BLEE causante de ITU en mujeres embarazadas, pero con proporciones diferentes en varios países como Sudáfrica con un 49,9% (22), Etiopía con 47,8% (20), Ghana con 47,0% (23) y Pakistán con un 37,3% (24); En Tanzania la especie *Klebsiella aerogenes* fue el segundo uropatógeno con mayor prevalencia en hasta el 23,6% de los aislados (25), hallazgos que concuerdan con los de este estudio; sin embargo, estas diferencias respecto a la tasa de prevalencia de cada país, se deben a diferencias entre las condiciones medioambientales, características de la población estudiada (cultura, hábitos alimenticios-sociales y nivel de higiene personal distintos) y metodologías aplicadas (26). Otras enterobacterias productoras de BLEE en este estudio fueron *Citrobacter freundii*, *Enterobacter cloacae* y *Klebsiella pneumoniae* con resultados similares a investigaciones realizadas al Sur de Etiopía (20).

En base a lo anterior, es importante indicar que, la *E. coli* es el principal uropatógeno productor de BLEE con mayor dominancia, esto se debe a que presenta toxinas, fimbrias, pili y adhesinas que ayudan a su unión con el uroepitelio, las cuales dan protección a las bacterias en la eliminación de la orina y ayudan a la proliferación de bacterias e ingreso al tejido uroepitelial (27). Además, la especie *Klebsiella aerógena* ha sido considerada como una de las especies emergentes-predominantes para ser adquiridas en una comunidad, esto debido a sus factores de virulencia inherentes-emergentes, entre ellas su capsula, sideróforo, lipopolisacárido, fimbrias 1-3, creación de biopelículas y resistencia antimicrobiana (28).

El perfil de resistencia antimicrobiana en este estudio para *E. coli* demostró una resistencia moderadamente alta (50%) para antibióticos pertenecientes a ciertos grupos de cefalosporinas, entre ellos la cefalotina (primera generación), ceftriaxona (tercera generación) y cefepima (cuarta generación), cada fármaco con un 50% de resistencia para *E. coli*; mientras que *Klebsiella aerogenes* presentó resistencia mayormente a cefalotina (cefalosporina - primera generación) con un 50%. Estos resultados son similares a un estudio realizado en Medio Oriente, donde *E. coli* y *Klebsiella aerogenes* alcanzaron una resistencia moderadamente alta para tres antibióticos, entre ellas la cefalotina, ceftriaxona y cefepima cada una con un 40.65%, 41.41% y 63,72% (29); a nivel Nacional, según una investigación realizada en Ambato se determinó que los uropatógenos aislados con mayor frecuencia fueron *E. coli* (72%) y *Klebsiella aerogenes* (5%), sin embargo estos demostraron ser altamente resistentes a otros antibióticos como amoxicilina/clavulánico, ampicilina y ampicilina/sulbactan (30), lo cual difiere con los resultados del perfil de resistencia antimicrobiana de este estudio.

En referencia a lo anterior, el MSP del Ecuador ha señalado que los principales antibióticos resistentes a ITU en mujeres embarazadas, son fármacos como la amoxicilina y ampicilina (con o sin inhibidores de betalactamasas y sulfas), pues estos poseen valores de resistencia a nivel nacional que superan los recomendados a nivel global (31). Así, mismo, es importante destacar que, cuando se obtiene una resistencia mayor a un 20% es aconsejable no administrar un solo antibiótico como tratamiento empírico (30); por este motivo, según los resultados de este estudio, se sugiere adoptar la recomendación de no prescribir aquellos antibióticos donde se ha encontrado una resistencia superior a la proporción anteriormente indicada (20%).

Finalmente, nuestros resultados corroboran la importancia de aplicar un diagnóstico apropiado y eficiente para las ITU; puesto que la producción de BLEE está asociada a respuestas terapéuticas disminuidas, convirtiéndose en un grave impedimento para contrarrestar las ITU al mostrar generalmente una elevada resistencia a determinados agentes antimicrobianos y con ello causando una disminución de opciones terapéuticas para tratar las ITU en mujeres embarazadas (32). Por lo tanto, es imprescindible implementar tratamientos con antibióticos apropiados y desarrollar conjuntamente una recopilación-análisis de estudios avanzados, aplicando metodologías rigurosas y planificadas adecuadamente; para así, efectuar una revisión-control constante de las cifras respecto a la resistencia de enterobacterias productoras de BLEE y gracias a ello incrementar a futuro la efectividad del tratamiento de ITU mediante la recopilación de medicamentos eficaces, con las dosis y posologías adecuadas (30).

Conclusiones

- Los hallazgos actuales reflejan que hay una elevada prevalencia de ITU en mujeres embarazadas (85,5%). *Escherichia coli* y *Klebsiella aerogenes* fueron las

enterobacterias productoras de BLEE con mayor resistencia a antibióticos como FEP, CRO y KF, cada una con un 50% de resistencia. La tasa de resistencia fue considerada moderadamente alta, por lo cual estos fármacos no pueden ser usados en tratamiento complementarios para tratar ITU en mujeres embarazadas; además pueden estar relacionadas a los bajos precios, que a comparación de otros agentes antimicrobianos provocan que los antibióticos de este estudio identificados con mayor resistencia pudieran haber sido más accesibles. Por lo tanto, una educación en salud, control y vigilancia permanente de las ITU acompañado de la revisión constante del perfil de resistencia antimicrobiana son acciones imprescindibles para disminuir las repercusiones de ITU y de las bacterias mayormente resistentes en mujeres embarazadas.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses

Referencias bibliográficas

1. Kallirhoe K, Dimitrios D, Michail K, Apostolos A, Ioannis K. Urinary tract infection during pregnancy: current concepts on a common multifaceted problem. *J Obstet Gynaecol J Inst Obstet Gynaecol* [Internet]. 2018 [citado 10 de diciembre de 2022];38(4). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29402148/>
2. Piñeiro Pérez R, Cilleruelo Ortega MJ, Ares Álvarez J, Baquero-Artigao F, Silva Rico JC, Velasco Zúñiga R, et al. Recomendaciones sobre el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria. *An Pediatría* [Internet]. 2019 [citado 10 de diciembre de 2022];90(6):400.e1-400.e9. Disponible en: <http://www.analesdepediatria.org/es-recomendaciones-sobre-el-diagnostico-tratamiento-articulo-S1695403319301389>
3. Krzysztof C, Magdalena BK, Justyna TC. Urinary tract infection in women. *Przegląd Menopauzalny Menopause Rev* [Internet]. 2021 [citado 10 de diciembre de 2022];20(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33935619/>
4. Bono MJ, Leslie SW, Reygaert WC. Urinary Tract Infection [Internet]. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2022 [citado 10 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470195/>
5. Ruiz DLS, Bone KKV, Pallchisaca AEY. Las infecciones en el tracto urinario en la mujer embarazada y su incidencia en la morbilidad y mortalidad de neonatos. *Univ Cienc Tecnol* [Internet]. 2020 [citado 10 de diciembre de 2022];24(106):102-8. Disponible en: <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/402>

6. Murray CJ, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Aguilar GR, Gray A, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet* [Internet]. 2022 [citado 10 de diciembre de 2022];399(10325):629-55. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)02724-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)02724-0/fulltext)
7. Mansouri F, Sheibani H, Javedani Masroor M, Afsharian M. Extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing Enterobacteriaceae and urinary tract infections in pregnant/postpartum women: A systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pract*. 2019;e13422.
8. Rojas MP, Fernández EM, Banguera RA, Reinozo NM, Apolo MM, Ortega JB, et al. Caracterización clínico-demográfica y resistencia bacteriana de las infecciones del tracto urinario en el Hospital Básico de Paute, Azuay - Ecuador. *AVFT – Arch Venez Farmacol Ter* [Internet]. 2018 [citado 18 de diciembre de 2022];37(2). Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aavft/article/view/15166
9. Moya GNB, Castillo LIB, Moreno JC, Balseca SCS, Urgilez CPM. Infecciones del Tracto Urinario: métodos diagnósticos, tratamiento empírico y multirresistencia en una Unidad de Adultos Área de Emergencias. *Rev Médica-Científica CAMBIOS HECAM* [Internet]. 2020 [citado 10 de diciembre de 2022];19(2):39-43. Disponible en: <https://revistahcam.iess.gob.ec/index.php/cambios/article/view/664>
10. Paredes Lascano P, Celis Rodríguez G, Morales Salazar M, Bravo Paredes A. Epidemiología de la infección del tracto urinario en niños, Hospital General de Ambato, Ecuador. *INSPILIP* [Internet]. 2017 [citado 10 de diciembre de 2022];1-17. Disponible en: <https://bit.ly/2uKrC1N>
11. Farfour E, Henry A, Razillard A, Cardot E, Limousin L, Cahen P, et al. Rapid identification of *Escherichia coli* colonies from clinical sample inoculated on CHROMagar Orientation media (Becton Dickinson). *Ann Biol Clin (Paris)*. 2019;77(3):350-2.
12. Bretones Alcaraz JJ, Pino y Pino MD del, Morales Torres M, Abad Vivas-Pérez JJ, Molina Aparicio MJ, Viciano Garófano D. Estudio observacional de los urocultivos y antibiogramas realizados ambulatoriamente en un área de salud. *Medifam* [Internet]. 2002 [citado 23 de diciembre de 2022];12(7):34-9. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1131-57682002000700003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
13. Hernández RN. Lectura interpretada del antibiograma. *Rev Cuba Med Mil* [Internet]. 2013 [citado 23 de diciembre de 2022];42(4):502-6. Disponible en:

- http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0138-65572013000400012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
14. Expósito Boue LM, Bermellón Sánchez S, Lescaille Garbey L, Delgado Rondón N, Aliaga Castellanos I, Expósito Boue LM, et al. Resistencia antimicrobiana de la *Escherichia coli* en pacientes con infección del tracto urinario. *Rev Inf Científica* [Internet]. 2019 [citado 23 de diciembre de 2022];98(6):755-64. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1028-99332019000600755&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 15. WMA - The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. [citado 23 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
 16. WMA - The World Medical Association-Declaración de la AMM sobre las Consideraciones Éticas de las Bases de Datos de Salud y los Biobancos [Internet]. [citado 23 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-la-amm-sobre-las-consideraciones-eticas-de-las-bases-de-datos-de-salud-y-los-biobancos/>
 17. Quintero Arrieta JF. 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. 2020 [citado 29 de enero de 2024]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/11227/11060>
 18. Artero López J, Gutiérrez Soto B, Expósito Ruiz M, Solórzano Puerto A, Navarro Marí JM, Gutiérrez Fernández J. Etiología de las infecciones urinarias en nuestra área sanitaria y perfil de sensibilidad de los uropatógenos más frecuentes. *Arch Esp Urol* [Internet]. 2021 [citado 29 de enero de 2024];74(2):197-207. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7813791>
 19. Ali AH, Reda DY, Ormago MD. Prevalence and antimicrobial susceptibility pattern of urinary tract infection among pregnant women attending Hargeisa Group Hospital, Hargeisa, Somaliland. *Sci Rep* [Internet]. 26 de enero de 2022 [citado 25 de enero de 2024];12:1419. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8791963/>
 20. Tula A, Mikru A, Alemayehu T, Dobo B. Bacterial Profile and Antibiotic Susceptibility Pattern of Urinary Tract Infection among Pregnant Women Attending Antenatal Care at a Tertiary Care Hospital in Southern Ethiopia. *Can J Infect Dis Med Microbiol* [Internet]. 24 de diciembre de 2020 [citado 22 de enero de 2024]; Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2020/2874567>

- 2024];2020:e5321276. Disponible en:
<https://www.hindawi.com/journals/cjidmm/2020/5321276/>
21. Lee AC, Mullany LC, Koffi AK, Rafiqullah I, Khanam R, Folger LV, et al. Urinary tract infections in pregnancy in a rural population of Bangladesh: population-based prevalence, risk factors, etiology, and antibiotic resistance. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 31 de diciembre de 2019 [citado 24 de enero de 2024];20(1):1. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2665-0>
 22. Orji O, Dlamini Z, Wise AJ. Urinary bacterial profile and antibiotic susceptibility pattern among pregnant women in Rahima Moosa Mother and Child Hospital, Johannesburg. *South Afr J Infect Dis* [Internet]. 28 de enero de 2022 [citado 22 de enero de 2024];37(1):343. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8832018/>
 23. Vicar EK, Acquah SEK, Wallana W, Kuugbee ED, Osbutey EK, Aidoo A, et al. Urinary Tract Infection and Associated Factors among Pregnant Women Receiving Antenatal Care at a Primary Health Care Facility in the Northern Region of Ghana. *Int J Microbiol* [Internet]. 2 de junio de 2023 [citado 22 de enero de 2024];2023:e3727265. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/ijmicro/2023/3727265/>
 24. Asmat U, Mumtaz MZ, Malik A. Rising prevalence of multidrug-resistant uropathogenic bacteria from urinary tract infections in pregnant women. *J Taibah Univ Med Sci* [Internet]. 1 de febrero de 2021 [citado 22 de enero de 2024];16(1):102-11. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1658361220301621>
 25. Kaduma J, Seni J, Chuma C, Kirita R, Mujuni F, Mushi MF, et al. Urinary Tract Infections and Preeclampsia among Pregnant Women Attending Two Hospitals in Mwanza City, Tanzania: A 1:2 Matched Case-Control Study. *BioMed Res Int* [Internet]. 27 de marzo de 2019 [citado 23 de enero de 2024];2019:e3937812. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2019/3937812/>
 26. Taye S, Getachew M, Desalegn Z, Biratu A, Mubashir K. Bacterial profile, antibiotic susceptibility pattern and associated factors among pregnant women with Urinary Tract Infection in Goba and Sinana Woredas, Bale Zone, Southeast Ethiopia. *BMC Res Notes* [Internet]. 8 de noviembre de 2018 [citado 30 de enero de 2024];11(1):799. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3910-8>
 27. Johnson B, Stephen BM, Joseph N, Asiphos O, Musa K, Taseera K. Prevalence and bacteriology of culture-positive urinary tract infection among pregnant women with suspected urinary tract infection at Mbarara regional referral hospital, South-

- Western Uganda. BMC Pregnancy Childbirth [Internet]. 23 de febrero de 2021 [citado 22 de enero de 2024];21(1):159. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03641-8>
28. Mazumder R, Hussain A, Bhadra B, Phelan J, Campino S, Clark TG, et al. Case report: A successfully treated case of community-acquired urinary tract infection due to *Klebsiella aerogenes* in Bangladesh. Front Med [Internet]. 2023 [citado 26 de enero de 2024];10. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2023.1206756>
29. Matalka A, Al-Husban N, Alkuran O, Almuhaissen L, Basha A, Eid M, et al. Spectrum of uropathogens and their susceptibility to antimicrobials in pregnant women: a retrospective analysis of 5-year hospital data. J Int Med Res [Internet]. 14 de mayo de 2021 [citado 30 de enero de 2024];49(5):03000605211006540. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8127801/>
30. Espinoza Y, Paredes K. Identificación de agentes patógenos causantes de infecciones en vías urinarias en mujeres embarazadas con patrones de resistencia antimicrobiana. 3 de agosto de 2023;8(3):100. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21931/RB/2023.08.03.100>
31. MSP. Infección de vías urinarias en el embarazo. Guía de Práctica Clínica (GPC). [Internet]. Ecuador; 2013 sep p. 33. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.saludzona1.gob.ec/cz1/images/PROGRAMAS/GUIASCLINICAS/2013/Guia_infeccion_v_u.pdf
32. Galindo-Méndez M. Molecular characterization and antimicrobial susceptibility pattern of extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* as cause of community acquired urinary tract infection. Rev Chil Infectología Organo Of Soc Chil Infectología. 2018;35(1):29-35.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

