

Escherichia coli urinary tract infection: risk factors, complications and diagnosis in pregnant women

Infección del tracto urinario por Escherichia coli: factores de riesgo, complicaciones y diagnóstico en mujeres embarazadas

Autores:

Parrales-Pincay, Irma Gisella
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Docente
Jipijapa-Ecuador



irma.parrales@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-5318-593X>

TS. Bazán-Mosquera, Anthony Óscar
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Egresado
Jipijapa – Ecuador



bazan-anthony7834@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0004-4076-1055>

Castro-Zorrilla, Karla Rosa
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Egresado
Jipijapa-Ecuador



castro-karla9827@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-6424-0650>

Fechas de recepción: 12-ENE-2024 aceptación: 12-FEB-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

Las infecciones del tracto urinario (ITU) causan el 30% de morbilidad alrededor del mundo, una de cada dos mujeres padece esta patología, aumentando la probabilidad durante el embarazo. El objetivo de esta investigación fue determinar los factores de riesgo, diagnóstico y complicaciones de la ITU por *Escherichia coli* en gestantes. Se realizó una revisión bibliográfica desde 2018 a 2023, en las bases de datos de PubMed, SciELO, Springer, Google Scholar, Elsevier y Dialnet conectando palabras clave como: Risk factor, *Escherichia coli*, UTI, pregnant, complication, diagnostic y utilizando los booleanos AND y OR. Se recopilaron un total de 141 artículos. En los resultados se encontró a *E. coli* como el principal agente etiológico presente en la mayoría de las investigaciones, dentro de los factores de riesgo más frecuentes estuvieron los antecedentes de infecciones, seguido de Diabetes mellitus y multiparidad; y, entre las complicaciones más comunes se mencionó al parto pretérmino, seguida de ruptura prematura de membrana y aborto o muerte fetal. Los diagnósticos bacteriológicos más utilizados fueron los agares cromogénicos resultando ser los más efectivos entre todos los métodos por presentar sensibilidades y especificidades mayor a 98%. En conclusión, existieron discrepancias entre cuál podría ser el principal factor de riesgo de infecciones del tracto urinario, sin embargo, en 8 de un total de 15 estudios se consideró a Antecedente de ITU como uno de los más importantes, en cuanto a las complicaciones el parto prematuro fue el más recurrente y, para la identificación del agente patógeno los agares cromogénicos, fueron los más efectivos y precisos.

Palabras clave: bacterias; *Escherichia coli*; embarazadas; laboratorio; patología



Abstract

Urinary tract infections (UTI) cause 30% of morbidity around the world, one out of two women suffer from this pathology, increasing the probability during pregnancy. The aim of this research was to determine the risk factors, diagnosis and complications of UTI due to *Escherichia coli* in pregnant women. A literature review was performed from 2018-2023, in PubMed, SciELO, Springer, Google Scholar, Elsevier and Dialnet databases connecting keywords such as: risk factor, *Escherichia coli*, UTI, pregnant, complication, diagnostic and using the Booleans AND and OR. A total of 141 articles were collected. In the results, *E. coli* was found to be the main etiological agent present in most of the investigations; among the most frequent risk factors were a history of infections, followed by diabetes mellitus and multiparity; and among the most common complications, preterm delivery was mentioned, followed by premature rupture of the membrane and abortion or fetal death. The most commonly used bacteriological diagnostics were chromogenic agars, which proved to be the most effective among all the methods because they presented sensitivities and specificities greater than 98%. In conclusion, there were discrepancies between which could be the main risk factor for urinary tract infections, however, in 8 of a total of 15 studies, History of UTI was considered one of the most important, in terms of complications, premature delivery was the most recurrent and, for the identification of the pathogenic agent, chromogenic agars were the most effective and accurate.

Key words: bacteria; *Escherichia coli*; pregnant women; laboratory; pathology



Introducción

Escherichia coli es un microorganismo gram negativo omnipresente, que pertenece a la familia Enterobacteriaceae. La *E. coli* uropatógena (UPEC) se localiza entre las *E. coli* patógenas extraintestinales (ExPEC) (Ruiz & et al., 2018; Terlizzi & et al., 2017). De acuerdo a la OMS y algunos otros estudios, la causa más común de ITU (infección del tracto urinario) es *Escherichia coli*. (OMS, 2022; Carriel & Gerardo, 2021; Zagaglia & et al., 2022).

Se considera a la ITU como el aumento de gérmenes patógenos en orina recolectada de manera aséptica con o sin presencia de síntomas clínicos compatibles. Este tipo de patología conforma el segundo lugar entre los procesos infecciosos (Miranda & et al., 2019; Méndez, 2018). Son causadas por el desarrollo y existencia de microbios en una determinada zona del tracto urinario. Usualmente se debe a bacterias del tracto digestivo como las ExPEC (Azami & et al., 2019). Se encuentran tres entidades consideradas ITU: bacteriuria asintomática, cistitis y pielonefritis (Viquez & et al., 2020).

El padecimiento de la infección del tracto urinario a nivel mundial es más del 30% (Miranda & et al., 2019; Méndez, 2018). Del mismo modo se menciona que una de cada dos mujeres experimentará en algún momento de su vida una ITU (Marcos & et al., 2018), e incrementará la probabilidad durante el embarazo (Getaneh & et al., 2021). Inclusive el riesgo de transformación a pielonefritis es 40% mayor (Quirós & et al., 2018). Es por esta razón que mundialmente se han realizado distintos estudios sobre la morbilidad de esta patología en gestantes, lo cual se hace mención a la investigación de Getaneh y Col (2021), realizada en Etiopía donde la prevalencia fue del 15,37 % (Getaneh & et al., 2021) y en el estudio de Johnson y Col (2021), en Uganda donde se notó una prevalencia del 35% (Johnson & et al, 2021).

La prevalencia en América Latina, contiene cifras desde 8,37% con valores promedios por debajo de 32% (Chiquito, 2023). Como lo amerita la investigación de Sanín Ramírez y col. (2018), donde dio a conocer que en Colombia la prevalencia de ITU en gestantes fue del 29% (Ramírez, 2019). No obstante, en algunos países estas cifras son más preponderantes como en el caso de Brasil que refiere el 38,4%, Paraguay 31,65% y México 81% (Chiquito, 2023).

En Ecuador de la misma manera se han realizado búsquedas sobre este problema, entre las que se menciona la realizada por Véliz Teresa y col. (2020), la cual indica que, en Portoviejo, de las gestantes atendidas en el hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), el 65% tuvo infecciones al tracto urinario (Véliz & et al., 2020). Para esto se incluye la investigación de Daniela Arévalo (2019), realizada en Azogues, en la que la prevalencia fue del 30,8% (Arévalo, 2019), siendo la causa primordial la *Escherichia coli* en ambos estudios.

Las elevadas prevalencias de ITU en embarazadas puede darse por diversos factores de riesgo entre los cuales destaca: historia de ITU, edad creciente, paridad creciente, diabetes mellitus,



bajo nivel socioeconómico, vejiga neurógena, parálisis por lesión medular, problemas neurológicos, actividad sexual, rasgo de células falciformes y anemia, anomalías del tracto urinario, uso ilícito de drogas, cálculo renal, entre otros. (Silvia & et al., 2019)

De igual forma se ha mostrado que, si no se lleva una atención o control de esta patología durante el embarazo, pueden ocasionar diferentes complicaciones tanto en el niño como en la madre, donde se incorpora la amenaza de parto prematuro o preeclampsia. Incluso complicaciones neonatales como bajo peso al nacer (Quirós & et al., 2018), de igual manera puede causar retardo del crecimiento intrauterino que aumenta la probabilidad de que se rompan las membranas del útero lo cual en ciertas ocasiones se ha llegado a conectar con casos de muerte fetal. (Barros & Galeano, 2020)

Por otra parte, aunque se sabe que E. coli (*Escherichia coli*) es la causante más prominente de esta enfermedad (OMS, 2022; Carriel & et al., 2022), constantemente no es así. Cada bacteria tiene distinto tratamiento y se recomienda como viable evitar el tratamiento empírico de antibióticos, acentuando que los médicos deberían tener conocimiento del grado de sensibilidad y resistencia antes de iniciar el proceso en contra del agente causal (Raraz & et al., 2021). Debido a esto, es primordial conocer el patógeno que lo causa. El diagnóstico de ITU se realiza en base a una historia sugerente de ITU, vinculada a un análisis de orina anómala, con leucocituria y bacteriuria (Barros & et al., 2020). De acuerdo a esto para poder identificar el agente causal se usan diferentes procedimientos como el urocultivo. Más aún, se mencionan otros métodos diagnósticos como: Testeo de ácidos nucleicos en el punto de atención (POC), Métodos rápidos de diagnóstico indirecto, Métodos isotérmicos y Amplificación isotérmica mediada por bucle (Burgos, 2022) (Espinoza & et al., 2022).

Como se puede observar las infecciones de vías urinarias son un importante problema de salud, especialmente en mujeres gestantes por ser una población vulnerable, debido a ello el propósito de esta investigación fue determinar cuáles son los factores de riesgo, diagnóstico y complicaciones de la ITU por *Escherichia coli* en gestantes.

Material y métodos

Diseño y tipo de estudio

Estudio de diseño documental de tipo descriptivo.

Estrategia de búsqueda

La investigación se llevará a cabo mediante una revisión bibliográfica de artículos científicos originales de revistas indexadas en las bases de datos de PubMed, SciELO, Springer, Google Scholar, ELSEVIER, BVS, Dialnet, publicados desde el 2017, sin restricción de idiomas, a partir de la búsqueda avanzada con los términos Risk factor, *Escherichia coli*, UTI, pregnant, complication, diagnostic, utilizando los booleanos AND y OR que facilitaron la búsqueda de información relacionada con la temática investigada. Para la recopilación de resultados se



realizó una base de datos en Excel de los artículos seleccionados para una mejor comprensión y obtener resultados adecuados y favorables a la investigación.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Se incluyen artículos originales, de revisión, de casos clínicos, metaanálisis, entre otros; de igual manera trabajos de titulación indexados en los repositorios oficiales de las instituciones respectivas, así como también reportes oficiales de entes sanitarios como la OMS, OPS y MSP, publicados durante los últimos 5 años.

Se excluyeron los artículos no relacionados con la investigación, aquellos cuyo año de publicación sea inferior al rango seleccionado para el estudio, páginas web de fuentes no oficiales (blogs, Wikipedia, entre otros), y estudios realizados en otros organismos biológicos diferentes al humano.

Consideraciones éticas

Este estudio respetará los derechos de autoría, cumpliendo las normas universales de derecho intelectual, citando de manera correcta y en normas Vancouver e indicando las fuentes bibliográficas de donde procede la información utilizada.

Resultados

Tabla 1. Factores de riesgo para las infecciones del tracto urinario causadas por *Escherichia coli* en gestantes

Cita	Año	País	Muestra	Agente etiológico	Factores de riesgo
África					
(Belete, 2020)	2020	Etiopía	323	E. coli 33,3 % Estafilococos coagulasa negativos 30,0 % S. aureus 27,5%	Antecedentes de ITU Antecedentes de cateterismo
(Yasin & et al., 2020)	2020		290	Escherichia coli 43% Staphylococcus aureus 20%	Antecedentes de ITU Antecedentes de cateterismo Aborto
(Tchente & et al., 2019)	2019	Camerún	354	Escherichia coli 48,6%	Antecedentes de ITU
(Seni & et al., 2017)	2019	Tanzania	1828	Escherichia coli 50,8% Klebsiella spp. 17,0% Staphylococcus aureus 8,7%	Falta de ocupación formal Hospitalizado Comorbilidades Antecedentes de cateterismo Actividad sexual recurrente
Asia					
(Nahab, Akeel & et al., 2022)	2022	Irak	210	Escherichia coli 38,6 % Estafilococo áureo 20,4 % Proteus mirabilis 12,7%	Edad (25-34 años) Multiparidad
(Aliasghar &)	2019	Irán	220	Escherichia coli 100%	Nivel educativo bajo Antecedentes de ITU Multiparidad



Mansureh, 2019)					
(Lee & et al., 2020)	2019	Bangladesh	4242	Escherichia coli 38% Klebsiella 12% Especies de estafilococos 23%	Desnutrición Primiparidad Nivel educativo bajo
(El-Kashif, 2019)	2019	Arabia Saudita	303	Escherichia coli 37% Klebsiella Pneumoniae 27% streptococcus aureus 17.6%	Diabetes Mellitus Antecedentes de ITU
Latinoamérica					
(Henrique & et al., 2022)	2022	Brasil	388	Escherichia coli 49% Streptococcus agalactiae 18%	Falta de práctica deportiva Uso de anticonceptivos hormonales
(Espitia De La Hoz, 2021)	2021	Colombia	1131	Escherichia coli 80,47% Klebsiella spp. 9,46% Proteus mirabilis 5,91%	Depilación íntima Tabaquismo Diabetes mellitus
(Aquino & Villazana, 2021)	2021	Perú	44	Escherichia coli 81.8% Klebsiella 18.2%	Diabetes Mellitus Antecedentes de ITU Actividad sexual recurrente
(Sarmiento & Eduardo, 2021)	2021	México	48	Escherichia coli 41% Streptococcus agalactiae 22,9% Candida albicans 10,4% Klebsiella pneumoniae 4,2% Otros 20,8%	Edad (25-29 años) Nivel educativo medio Casadas Multiparidad
(Cobas & Mezquia, 2021)	2021	Cuba	129	Escherichia coli 34% Proteus mirabilis 23% Staphylococcus ssp 42%	Edad
(Menéndez & Gonzalez, 2020)	2020	Ecuador	107	Escherichia coli 20% Otras 1.9% Ninguno 78,1	Actividad sexual recurrente Antecedentes de ITU Anemia
Europa					
(Barry & et al., 2023)	2023	Irlanda	158	Escherichia coli 60% Klebsiella pneumoniae 11% Proteus mirabilis 5%	Obesidad Diabetes mellitus Antecedentes de ITU

Análisis de resultados

En la tabla 1, se recopilaron un total de 15 artículos relacionados con los factores de riesgo de ITU en gestantes. En 14 de los artículos existe el predominio de E. coli como agente patógeno de las ITU y solo en uno el más frecuente fue Staphylococcus ssp., a su vez se observan que los factores de riesgo más frecuentes asociados a las infecciones del tracto urinario son antecedentes de ITU presentados en 3 artículos de 4 recopilados de la región africana. En Latinoamérica no se encontraron diferencias significativas entre los factores de riesgo, sin embargo se observan factores como: Diabetes Mellitus (2/6), edad adulta (2/6) y antecedentes de ITU (2/6) como los más frecuentes. Entre los factores en la región de Asia tener múltiples partos (2/4) y antecedentes de ITU (2/6) fueron los más mencionados. En una vista general, a nivel mundial los factores de riesgos relacionados con ITU en gestantes más

prevalentes son antecedentes de ITU (8/15), seguido de Diabetes mellitus (4/15) y multiparidad (3/15).

Tabla 2. Complicaciones de infecciones del tracto urinario en gestantes

Referencia	Año	País	Muestra	Complicaciones causadas por las ITU
ASIA				
(Dube & et al., 2023)	2022	Emiratos Árabes Unidos	682	Parto pretérmino
(Krishna & et al., 2020)	2022		549	Parto pretérmino
(Keleş & et al., 2022)	2022	Turquía	106	Parto pretérmino
(Lekshmi & et al., 2022)	2022	Abu Dabi	549	Parto pretérmino
(Sayyoh & et al., 2022)	2022	Siria	125	Parto pretérmino
(Kayastha & Tamrakar, 2022)	2022	Nepal	162	Parto pretérmino Bajo peso al nacer
(Shazia, 2021)	2021	India	200	Parto pretérmino Anemia
(Balachandran & et al., 2022)	2020	Bangladesh	62	Ruptura prematura de membranas
ÁFRICA				
(Wegayehu & et al., 2021)	2021	Etiopía	424	Bajo peso al nacer Ruptura prematura de membranas
(Cissé, 2021)	2021	Malí	434	Parto pretérmino Muerte fetal Aborto
LATINOAMÉRICA				
(Mejillón, 2023)	2023	Ecuador	70	Depresión materna Parto pretérmino Síndrome séptico
(Santoyo & Garcia, 2022)	2022	Perú	37	Trastornos hipertensivos Aborto Ruptura prematura de membranas Parto pretérmino Desgarro perineal Retención de placenta

(Soto, 2022)	2022	Perú	11	Aborto Parto pretérmino Ruptura prematura de membranas
(Edmundo, 2021)	2021	Ecuador	77	Aborto Parto pretérmino
(Monefeldt & Carrión, 2021)	2021	República Dominicana	331	Amenaza de aborto Aborto Parto pretérmino
(Anccasi, 2020)	2020	Perú	38	Parto pretérmino Bajo peso al nacer Ruptura prematura de membranas
(Perales, 2020)	2020	Perú	100	Parto pretérmino Rotura prematura de membranas Preeclampsia Sepsis materna Bajo peso al nacer
(Acuña & et al., 2019)	2019	Colombia	138	Preeclampsia-eclampsia
(Dueñas, 2019)	2019	Perú	150	Parto pretérmino Aborto Bajo peso al nacer
(Valdez, 2019)	2019	Perú	138	Amenaza de aborto Ruptura prematura de membranas
(Chuncho, 2019)	2019	Ecuador	196	Parto pretérmino Ruptura prematura de membranas
(Hernández, 2020)	2018	Perú	90	Aborto Parto pretérmino Ruptura prematura de membrana
EUROPA				
(Morozova & Khludeeva 2023)	2023	Rusia	25	Ruptura prematura de membranas Parto pretérmino Trastornos de la placenta compensada Bajo peso al nacer
(López & et al., 2019)	2019	España	79	Pielonefritis aguda

Análisis de resultados

En la tabla 2 se representan las complicaciones de ITU en mujeres embarazadas en los distintos países del mundo. En el continente asiático se encontró el parto pretérmino, bajo peso al nacer y ruptura prematura de membranas, siendo el más frecuente parto pretérmino. En África las complicaciones presentadas fueron bajo peso al nacer, ruptura prematura de membranas, parto pretérmino, muerte fetal y aborto, pero no hubo diferencias entre la frecuencia de las complicaciones. En el continente americano se presentaron complicaciones como Preeclampsia, bajo peso al nacer, ruptura prematura de membranas, parto pretérmino, muerte fetal, aborto, sepsis materna, desgarro perineal, retención de placenta y depresión,

con el predominio del parto pretérmino. Por último las complicaciones halladas en el continente europeo fueron ruptura prematura de membranas, parto pretérmino, trastornos de la placenta compensada, bajo peso al nacer y pielonefritis aguda, sin diferencias significativas con relación a las frecuencias de las complicaciones.

Tabla 3. Métodos diagnósticos para identificar el agente patógeno causante de infecciones del tracto urinario

Ref.	Año	País	Método	Estándar	Tiempo	Nº	Precisión diagnóstica	Microbianos aislados
(Ali & et al., 2023)	2023	Pakistán	CHROMagar Orientation	Método convencional	48 h	470	Sensibilidad 99% Especificidad 100%	<ul style="list-style-type: none"> ● E. coli (66,27%) ● Klebsiella (18,34%) ● Enterococos spp. (4%) ● Cándida spp. (3%) ● S. aureus (3%) ● Citrobacter spp. (1,18%) ● Pag. aeruginosa (1,8%) ● Proteus spp. (<1%) ● E. cloacae (<1%).
(Meile & et al., 2023)	2023	Suiza	Fagos reporteros	MALDI-ToF-MS	5 h	206	<p>Sensibilidad E. coli 68% Enterococcus spp. 78% Klebsiella spp. 87%</p> <p>Especificidad E. coli 99% Enterococcus spp. 99% Klebsiella spp. 99%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● E. coli 59 ● E. faecalis 45 ● Klebsiella spp. 30 ● Negativas 72
(Neopano & Shrestha, 2022)	2022	Inglaterra	Open array multiplex PCR	Método convencional	48 h	116	Sensibilidad 91% Especificidad 91%	<ul style="list-style-type: none"> ● E. coli 49 ● Ureaplasma 9 ● Megasphaera 4 ● Otros 54
(Lalainasa & et al., 2021)	2021	Madagascar	Técnicas LAMP	Cepas de referencia	1 h	161	Sensibilidad 96% Especificidad 95%.	<ul style="list-style-type: none"> ● E. coli 15,5 %. ● K. pneumoniae 8.7% ● P. mirabilis 1.9% ● E. faecalis 2.0%

(Dryden & et al., 2021)	2021	Inglaterra	Espectroscopía Raman mejorada en superficie	Cepas de referencia	15 min	90	<p>Sensibilidad E. coli 100% E. faecalis 90% K. pneumoniae 85%</p> <p>Especificidad E. coli 100% E. faecalis 93% K. pneumoniae 95%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • E. coli 20 • E. faecalis 20 • K. pneumoniae 20 • Controles 30
(Ioana & et al., 2021)	2021	Zimbabwe	InTrays COLOREX Screen e InTray COLOREX ESBL	Agar Brilliance UTI	24 h	414	<p>Sensibilidad 89% Especificidad 98,2%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • E. coli (73,5%) • Otros Enterobacteriales (11,2%) • Enterococcus spp. (13,3%) • S. aureus (2,0%)
			Compact Dry EC	Agar Brilliance UTI	24 h	414	<p>Sensibilidad 95,2% Especificidad 99,7%</p>	
(Osorio, 2020)	2020	Perú	agar sangre modificado - pruebas rápidas spot	Vitek® 2 Compact	24 h	174	<p>Sensibilidad de 97,2% Especificidad de 100%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • E. coli (81,03%) • K. pneumoniae (8,05%) • P. mirabilis (4,02%) • E. faecalis (2,87%) • S. saprophyticus (1,15%) • No identificados (2,87%)
(Mohan & et al., 2020)	2020	India	MALDI-TOF MS	Bruker MALDI Biotyper 3.1 mass spectrometer	30 min	1000	<p>Sensibilidad 73,84% Especificidad 92,83%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • E. coli (57,47%) • K. pneumonia (10,56%) • P. aeruginosa (4,38%). • Negativas (27,59%)
(Zeng & et al., 2020)	2020	China	UDG-assisted RT LAMP	MALDI-ToF-MS	40 min	70	<p>Sensibilidad 94,1% Especificidad 95,0%.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • E. coli (n = 16) • P. aeruginosa (n = 12) • K. pneumoniae (n = 12) • E. faecalis (n = 7) • P. mirabilis. (n = 4) • Negativas (n=19)



(Uyanga & et al., 2019)	2019	Nigeria	DDST	Microbact 24E	24 h	660	Sensibilidad 88% Especificidad 89%	<ul style="list-style-type: none"> • A. baumannii (34.4) • A. haemolyticus (7) • A. iwoffii (3.4) • E. coli (10.3) • C. youngae (1.7), • C. freundii(1.7), • C. diversus (1.7) • H. alvei (6.9), • S. aureus (25), • E. agglomeran (1.7), • E. clocae (3.4), • S. maltophilia (10.3) • P. mirabilis (8.6), • Salmonella ssp. (3.4) • K. pneumoniae(1.4)
			CHROMagar	Microbact 24E	24 h	660	Sensibilidad 98% Especificidad 99%	

Análisis de resultados

En la tabla 3, se muestran los resultados obtenidos para la evaluación de diferentes métodos de identificación de E. coli u otro agente patógeno causante de las ITU, donde se evidencia que existen diferencias en cuanto a la sensibilidad y especificidad de cada método. Sin embargo, CHROMagar resultó ser el más efectivo entre todos los métodos, presentando la mayor sensibilidad y especificidad con un 98% a 100% en ambos parámetros y con una amplia cantidad de identificación de patógenos. También, se evidenció que el método MALDI-TOF-MS fue el más bajo con una sensibilidad de 73,84% y una especificidad 92,83%, siendo el método que analizó más muestras en estudio. Espectroscopía Raman mejorada en superficie fue el método más rápido arrojando resultados en 15 min, sin embargo, este método solo permite la identificación de 3 patógenos entre los cuales incluye a E.coli. Fagos reporteros, PCR, Técnicas LAMP, InTrays, Compact Dry y agares, fueron otros tipos de métodos hallados, que también, mostraron altos valores en ambos parámetros, por lo que se convierten en opciones confiables para el diagnóstico preciso de los agentes causantes de ITU.

Discusión

En nuestro estudio se identificó que más del 20% de las ITU fueron causadas por E. coli, además se observó que en el estudio de Aliasghar y col. (2019), en Irán, el 100% de las ITU eran por E. coli (91), nos da a saber que este patógeno es el principal causante de las ITU en mujeres embarazadas. Debido a esto, se buscó identificar los factores de riesgo que podrían provocar la aparición de esta enfermedad durante el embarazo. Al indagar los factores de riesgo en mujeres embarazadas, se encontró que el principal factor fue tener antecedentes de



ITU, seguido de diabetes mellitus y multiparidad, a diferencia del estudio de Parraga y Parrales (2022), donde indicaron que el principal factor de riesgo era el analfabetismo, seguido de nivel socioeconómico bajo y en tercer lugar antecedentes de ITU (Hugo David Mendoza Párraga, 2022). En el estudio de Obeagu, col. (2023), se identificó que la Higiene genital, hábitos de orinar y el nivel socioeconómico son los factores de riesgo más frecuentes durante el embarazo (Obeagu, Ofodile, & Okwuanaso, 2023), creando controversia sobre cuál sería el principal factor de riesgo causante de ITU en mujeres embarazadas. Como autores podríamos manifestar que, según la literatura indagada los antecedentes que influyen directamente son: antecedentes de ITU, DM y multiparidad, por lo que es necesario prevenir con seguimiento a las mujeres que presenten estos factores desde el área de salud para evitar riesgos a futuro.

En la investigación también se identificaron las complicaciones que se presentan en gestantes por causa de las infecciones del tracto urinario. En Asia el parto pretérmino fue la complicación más frecuente entre las mujeres embarazadas con ITU, una información preocupante por sus efectos en el recién nacido al no completar su ciclo de gestación normal. En África se observaron más complicaciones con relación al feto y recién nacido como desnutrición, aborto y muerte fetal, consecuencias que podrían llevarse a cabo por un parto prematuro o una ruptura de membranas. En Latinoamérica un dato importante es que se encontraron varios estudios en Perú, lo que da una sospecha sobre la alta prevalencia de las complicaciones de la ITU y el bajo control que tiene el país para esta enfermedad, también se pudo observar casos de preeclampsia y eclampsia que no fueron frecuentes, pero son muy preocupantes de observarse el caso. El estudio de Ortiz y col. (2022), corrobora nuestros resultados, debido a que, determinó que las complicaciones que se presentaban con más frecuencia fueron el parto prematuro y la amenaza de aborto. Otro estudio que coincide con nuestros resultados es el de Orellana y col. (2023), donde se observó que las complicaciones más recurrentes eran parto pretérmino, seguida del aborto (Orellana Suarez, Chiquito Pionce, & Quijije Lucas, 2023). En la literatura revisada es frecuente encontrarse con las complicaciones en las mujeres como la ruptura de membrana y el parto pretérmino, en cuanto al feto su impacto fue el de bajo peso al nacer y muerte fetal, dos situaciones de gran preocupación porque no solo está en riesgo la vida de la madre sino también la del bebé y en ciertos casos el de ambos porque se puede presentar preeclampsia y eclampsia que va en aumento en la actualidad siendo necesario que desde las entidades de salud haya un tratamiento eficaz para evitar complicaciones, sustentados en Melaku y Muthupandian (2020) (Melaku Ashagrie & Muthupandian, 2020).

En la evaluación de los métodos para la identificación del agente causal de infecciones del tracto urinario, se observó que el más efectivo fue “CHROMagar”, un agar cromogénico el que presentó una sensibilidad y especificidad muy alta, pero arrojando resultados en 24 horas, en concordancia con Mohamed y Tracy (2021), que indica que los patógenos comunes se identifican fácilmente con el uso de agar cromogénico durante el cultivo de orina, pero también que, la identificación demora entre 18 y 30 horas (Mohamed & Tracy, 2021), es el tiempo de análisis la cualidad baja de los agares cromogénicos. El método más rápido

encontrado en nuestro estudio fue la espectroscopía Raman mejorada en superficie, capaz de arrojar resultados en 15 min, con una sensibilidad que variaba entre los patógenos, resaltando una validez diagnóstica del 100% para E. coli y limitándose a la identificación solo de 3 patógenos. Si bien en nuestro estudio se encontraron varios métodos de detección rápida y con alta sensibilidad y especificidad, su capacidad de detección de patógenos fue muy baja a diferencia del método presentado por Zhang y col. (2022), que en su estudio optimizaron una prueba de secuenciación de nanoporos metagenómicos (mNPS) para la detección e identificación de una amplia variedad de patógenos en muestras de orina los cuales obtuvieron una sensibilidad y especificidad del 86,7% y 96,8%, respectivamente, y arrojando resultados en 6 horas (Zhang, y otros, 2022), un método rápido a comparación de los agares cromogénicos, pero no más efectivos y con una amplia variedad de detección de patógenos, a diferencia de los métodos rápidos presentados en nuestro estudio. Todos los métodos incluidos son válidos dependiendo de la gravedad de la situación, la necesidad del diagnóstico en cuanto a la especificidad, la sensibilidad y el tiempo.

De acuerdo a los estudios realizados por diversos autores, se evidencia que la mayoría de estas investigaciones fueron desarrolladas en países en vías de desarrollo o países desarrollados, quienes usaron agares cromogénicos como métodos de identificación de uropatógenos presentando una alta precisión diagnóstica emitiendo una sensibilidad y especificidad mayores a 98% y con un tiempo de análisis del 24 a 48 h. Cabe manifestar que, dentro de la revisión no se encontró mucha información sobre métodos de identificación de uropatógenos causantes de ITU en países latinoamericanos, pero sí se encontró métodos de diagnóstico de ITU sin especificar su agente causal, razón por la cual aquellos estudios no fueron considerados dentro de este análisis, con lo que concluimos que es una debilidad presentada y que se debe dar más apertura en este campo de investigación.

Conclusiones

- Al investigar sobre los factores de riesgo más comunes asociados a las infecciones del tracto urinario en gestantes se pudo observar que aún existe controversia sobre cuál es el principal factor, pero en nuestro estudio se observó una predominancia relativa entre 3 factores de riesgo, los cuales se deben tener en cuenta por encima de las otras posibles causas para prevenir o controlar una infección del tracto urinario durante el embarazo.
- Los resultados obtenidos de la indagación entre las complicaciones causadas por las ITU en gestantes revelaron que las consecuencias más frecuentes son el parto pretérmino, la ruptura prematura de membranas y la amenaza de aborto. Complicaciones muy graves tanto para la madre como para el hijo y en el caso de que cualquiera de ellas se salga de control puede terminar en la muerte de uno de ellos o ambos. También se recalca que estas complicaciones se presentaron con mayor incidencia en países latinoamericanos, lo que da indicio sobre un sistema de salud deficiente.
- Existen diferencias significativas en cuanto a la sensibilidad, especificidad, tiempo, y capacidad de detección de los diferentes métodos diagnósticos utilizados para identificar

el agente patógeno causante de infecciones del tracto urinario. Estos métodos deben usarse de acuerdo a la situación que se presente. El CHROMagar se destaca como el método que presenta la mayor validez y con una capacidad amplia de detección en comparación con los demás métodos evaluados, sin embargo, no es el más rápido al arrojar resultados.

Referencias bibliográficas

- Acuña, E., Córdoba, A., Bustamante, M. d., Suranlly Garzón, L., Rojas, J. L., Franco, A., & Molina, S. (2019). Trastornos hipertensivos en el embarazo con infección urinaria. *Revista Repertorio de Medicina Y Cirugía*, 28(1), 39-44.
doi:<https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.v28.n1.2019.875>
- Ali, N., Hussain, W., Mirza, I., Niazi, A., Rubab, F., & Salim, S. (Febrero de 2023). Precisión diagnóstica de la orientación de CHROMagar para la identificación de uropatógenos. *Revista médica de las Fuerzas Armadas de Pakistán*, 73(1).
doi:<https://doi.org/10.51253/pafmj.v73i1.7453>
- Aliasghar, F., & Mansureh, J. (Septiembre de 2019). Bacteriuria asintomática en el embarazo en la región central de Irán: frecuencia, factores de riesgo y organismos causales. *ScienceDirect*, 7(3). doi:<https://doi.org/10.1016/j.cegh.2018.09.009>
- Ancasi Cruz, H. (20 de Octubre de 2020). COMPLICACIONES DE LAS GESTANTES CON INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO ATENDIDAS EN EL HOSPITAL DE APOYO SIVIA, AYACUCHO 2019. Universidad Nacional de Huancavelica. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <https://repositorio.unh.edu.pe/items/514742a0-cbcf-4d4c-9d4e-4137a10cdfa3>
- Aquino Urco, Y., & Villazana Yaranga, M. (26 de Noviembre de 2021). Recurrencia de la infección del tracto urinario de gestantes atendidas en el Centro de Salud Paucará 2020. Tesis de Especialidad en Emergencia y Alto Riesgo Obstétrico, Universidad Nacional de Huancavelica, Ciencias de la Salud, Huancavelica. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <https://repositorio.unh.edu.pe/items/0af934a8-a007-476c-bdb6-477b135fa147>
- Arévalo Placencia, D. (2019). Prevalencia y factores asociados a infección del tracto urinario en gestantes hospitalizadas en el área de ginecología del Hospital Homero Castanier Crespo de Azogues, periodo enero a diciembre del 2018. Tesis para el Título Profesional de Médico en Atención Primaria de Salud., Universidad Católica de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas, Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/ucacue/8445/1/9BT2019-MTI190.pdf>
- Azami, M., Jaafari, Z., Masoumi, M., Shohani, M., Badfar, G., Mahmudi, L., & Abbasalizadeh, S. (2019). The etiology and prevalence of urinary tract infection and asymptomatic bacteriuria in pregnant women in Iran: a systematic review and Meta-analysis. *BMC urology*, 19(1), 43. doi:<https://doi.org/10.1186/s12894-019-0454-8>
- Balachandran, L., Jacob, L., Reem, A. A., Lamia, Y., Khlood, C., Lakshmi, S. S., . . . Yasmin, H. (2022). Urinary Tract Infection in Pregnancy and Its Effects on Maternal and Perinatal Outcome: A Retrospective Study. *Cureus*, 14(1). Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64733241/H1910073844-libre.pdf?1603286124=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRisk_factors_of_UTI_in_pregnant_women_an.pdf&Expires=1691420573&Signature=d5J8~r41OCSgi9RX7MsLBYSqGL~ScTtRkzphQI8wDS3nGo71wb

- Barros de Castro, L., & Galeano Reynal, S. M. (2020). Frecuencia de infección de las vías urinarias en el embarazo. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica*, 4(2), 105-114. doi:[https://doi.org/10.36003/Rev.investig.cient.tecnol.V4N2\(2020\)11](https://doi.org/10.36003/Rev.investig.cient.tecnol.V4N2(2020)11)
- Barry, R., Houlihan, E., Knowles, S. J., Eogan, M., & Drew, R. J. (2023). Pielonefritis prenatal: un estudio de cohorte retrospectivo de tres años de dos centros de maternidad irlandeses. *Revista Europea de Microbiología Clínica y Enfermedades Infecciosas*, 42. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10096-023-04609-6#Sec5>
- Belete, M. A. (28 de Julio de 2020). Perfil bacteriano y detección de ESBL de infección del tracto urinario entre mujeres embarazadas asintomáticas y sintomáticas que asisten a atención prenatal de la región del noreste de Etiopía. *Pubmed*, 13(259). doi:10.2147/IDR.S258379
- Burgos Grauert, F. A. (2022). Incorporación de la tecnología lamp al Diagnóstico de e. Coli uropatógena. Ingeniero en Biotecnología, Universidad ORT Uruguay, Facultad de Ingeniería. Recuperado el 26 de Agosto de 2023, de <https://sisbibliotecas.ort.edu.uy/bib/93864>
- Carriel Álvarez, M. G., & Gerardo Ortiz, J. (2021). Prevalencia de infección del tracto urinario y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en Enterobacterias. *Revista en salud VIVE*, 4(11), 217-228. doi:<https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i11.89>
- Charlotte Tchente, N., Cecile Okalla, E., Chrystelle Nouwe, C., & et al. (29 de Abril de 2019). Presentación clínica, factores de riesgo y patógenos involucrados en la bacteriuria de mujeres embarazadas que asisten a la clínica prenatal de 3 hospitales en un país en desarrollo: un estudio analítico transversal. *Pubmed*, 19(1). doi:10.1186/s12884-019-2290-y
- Chiquito Pionce, E. A. (2023). Infección urinaria en mujeres embarazadas; prevalencia, diagnóstico y complicaciones en América Latina. *MQR Investigar*, 7(1), 178-1194. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.1178-1194>
- Chuncho Romero, J. C. (2019). Prevalencia de complicaciones en gestantes con ITU hospitalizadas en el Hospital Básico de Paute. Junio 2018 – febrero 2019. Universidad Católica de Cuenca. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/8446>
- Cissé, I. (2021). Profil bactériologique des infections urinaires sur grossesse dans le service de gyneco-obstetrique de l'hôpital Somine DOLO de Mopti. Thesis, Université des sciences des techniques et des technologies de Bamako, Faculte de medecine et d'odontostomatologie, Mopti. Obtenido de <https://bibliosante.ml/handle/123456789/4570>
- Cobas Planchez, L., Navarro García, Y. E., & Mezquia de Pedro, N. (2021). Gestantes con infección urinaria pertenecientes a un área de salud del municipio Guanabacoa, La Habana. *Revista Medica Electronica*, 43(1). Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3805/5013>
- Dryden, S., Anastasova, S., Satta, G., & et al. (2021). Rapid uropathogen identification using surface enhanced Raman spectroscopy active filters. *Sci Rep*, 11, 8802-8812. doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-021-88026-9>
- Dube, R., Al-Zuheiri, S., Syed, M., Harilal, L., Zuhaira, D., & Kar, S. (2023). Prevalencia, perfil clínico-bacteriológico y resistencia antibiótica de infecciones urinarias sintomáticas en mujeres embarazadas. *Antibióticos*, 12, 33. doi:<https://doi.org/10.3390/antibiotics12010033>
- Dueñas Paitan, E. R. (27 de Mayo de 2019). COMPLICACIONES DE LA INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO EN GESTANTES ATENDIDAS EN EL HOSPITAL REGIONAL ZACARÍAS CORREA VALDIVIA DE HUANCVELICA ENERO A JUNIO, 2018. Universidad Nacional de Huancavelica. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <https://repositorio.unh.edu.pe/items/1b2470ee-b46f-4be3-b095-8eb0d20b1902>
- Edmundo Guillermo Samaniego Namicela, W. B. (30 de Agosto de 2021). Complicaciones obstétricas en adolescentes primigestas con infección de vías urinarias. *Revista Conecta*

- Libertad ISSN, 5(2). Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/241>
- El-Kashif, M. M. (2019). Urinary Tract Infection among Pregnant Women and its Associated Risk Factors: A Cross-Sectional Study. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 12(4), 2003-2010. doi:<https://dx.doi.org/10.13005/bpj/1832>
- Espinoza Romero, C., De Paula Morales, K. R., Armijos Oviedo, D. K., & Heredia Zapata, K. S. (Agosto de 2022). Etiología y susceptibilidad antimicrobiana de urocultivos de pacientes gestantes. *Revista Eugenio Espejo*, 16(2), 47-54. doi:<https://doi.org/10.37135/ee.04.14.06>
- Espitia De La Hoz, F. J. (2021). Infección Urinaria en Gestantes: Prevalencia y Factores Asociados en el Eje Cafetero, Colombia, 2018-2019. *Revista Urología Colombiana*, 30(2), 98-104. doi:10.1055/s-0040-1722238
- Getaneh, T., Negesse, A., Dessie, G., Desta, M., & Tigabu, A. (2021). Prevalence of Urinary Tract Infection and Its Associated Factors among Pregnant Women in Ethiopia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BioMed research international*, 65(5), 15-26. doi:<https://doi.org/10.1155%2F2021%2F6551526>
- Henrique, d. S., Francisco, R. P., Hase, E. A., & et al. (Junio de 2022). Bacteriuria en Adolescentes Embarazadas y Factores de Riesgo Conductuales: Estudio Transversal en un Hospital Escuela Brasileño. *ScienceDirect*, 35(3), 314-322. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jpag.2021.10.011>
- Hernández Alvarez, S. G. (Sseptiembre de 2020). Infecciones de las vías urinarias y las complicaciones que se presentan en gestantes atendidas en el Hospital San José del Callao, en el año 2018. Universidad de San Martín de Porres. doi:<https://hdl.handle.net/20.500.12727/6496>
- Hugo David Mendoza Párraga, E. N. (Octubre-Diciembre de 2022). Bacteriuria asintomática y sus factores de riesgo en embarazadas, revisión sistemática. *Revista Científica Fipcaec*, 7(4). Obtenido de <https://www.fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/668>
- Ioana D., O., Wael, E., Mutsawashe, C., Nada, M., Jeremie, P., Shunmay, Y., & et al. (2021). Evaluación de los sistemas de cultivo InTray y Compact Dry para el diagnóstico de infecciones del tracto urinario en pacientes que acuden a clínicas de atención primaria en Harare, Zimbabue. *Revista Europea de Microbiología Clínica y Enfermedades Infecciosas*, 40. doi:<https://doi.org/10.1007/s10096-021-04312-4>
- Johnson, B., Stephen, B. M., Joseph, N., Asiphah, O., Musa, K., & Taseera, K. (2021). 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 and childbirth*, 21(1), 159. doi:[https://doi.org/10.1186/s12884-](https://doi.org/10.1186/s12884-021-03641-)
- Kayastha, B., & Tamrakar, S. (2022). Maternal and Perinatal Outcome of Urinary Tract Infection in Pregnancy at Dhulikhel Hospital, Kathmandu University Hospital. *Kathmandu Univ Med J*, 77(1), 82-86. Obtenido de <http://www.kumj.com.np/issue/77/82-86.pdf>
- Keleş, A., Dagdeviren, G., Yuçel Celik, O., Öztürk, A. C., Obut, M., Çelen, Ş., & Çağlar, A. (2022). Can Inflammatory Indices be Used to Predict Adverse Pregnancy Outcomes in Pregnant Women with Recurrent Urinary Tract Infection? *Duzce Medical Journal*, 24(3), 215-220. doi:<https://doi.org/10.18678/dtfd.1109001>
- Krishna Golder, B., Zakia Sultana, M., & Rahman, M. (Octubre de 2020). Risk factors of UTI in pregnant women and the maternal and perinatal outcome in pregnant women. *Journal of Dental and Medical Sciences*, 19(10). doi:10.7759/cureus.21500
- Lalainasoa Odile, R., Jeannoda, V., Crucitti, T., & Jean-Marc, C. (6 de Octubre de 2021). Ensayos LAMP para la detección simple y rápida de patógenos urinarios clínicamente importantes, incluida la detección de resistencia a las cefalosporinas de tercera generación. *BMC Enfermedades Infecciosas volumen*, 21(1037). doi:<https://doi.org/10.1186/s12879-021-06720-5>



- Lee, A., Mullany, L., Koffi, A., & et al. (2020). Infecciones del tracto urinario en el embarazo en una población rural de Bangladesh: prevalencia basada en la población, factores de riesgo, etiología y resistencia a los antibióticos. *BMC Pregnancy Childbirth*, 20(1), 1-11. doi:<https://doi.org/10.1186/s12884-019-2665-0>
- Lekshmi, B., Leena, J., Reem, A. A., Lamia, Y., Khlood, C., Lakshmi, P. S., & et al. (22 de Enero de 2022). Urinary Tract Infection in Pregnancy and Its Effects on Maternal and Perinatal Outcome. *Cureus*, 14(1). doi:10.7759/cureus.21500
- López, A., Castillo, A., López, C., González Andrades, E., Pilar Espinosa, B., & Santiago Suárez, I. M. (2019). Incidencia de la infección del trato urinario en embarazadas y sus complicaciones. *Actualidad médica*, 104(806), 8-11. doi:10.15568/am.2019.806.or01
- Marcos, P. R., Erick, M. F., Ruddy, A. B., Maldonado Reinozo, N., Medina Apolo, M., Bermeo Ortega, J., . . . Muñoz González, J. (2018). Caracterización clínico-demográfica y resistencia bacteriana de las infecciones del tracto urinario. *Biblat*, 37(2), 62-67. Obtenido de <https://biblat.unam.mx/hevila/Archivosvenezolanosdefarmacologiayterapeutica/2018/vol37/no2/1.pdf>
- Meile, S., Du, J., Staubli, S., & et al. (2023). Engineered reporter phages for detection of *Escherichia coli*, *Enterococcus*, and *Klebsiella* in urine. *Nat Commun*, 14, 4336-4351. doi:<https://doi.org/10.1038/s41467-023-39863-x>
- Mejillón Tigrero, Y. N. (10 de Mayo de 2023). Complicaciones materno-perinatales asociadas a las infecciones del tracto urinario en el hospital básico Dr. Rafael Serrano López, La Libertad, 2022. Repositorio Universidad Estatal Península de Santa Elena. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/9589>
- Melaku Ashagrie, B., & Muthupandian, S. (2020). A Systematic Review on Drug Resistant Urinary Tract Infection Among Pregnant Women in Developing Countries in Africa and Asia; 2005-2016. *Infection and Drug Resistance*, 13, 1465-1477. doi:10.2147/IDR.S250654
- Méndez, M. G. (2018). Caracterización molecular y patrón de susceptibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli* productora de β -lactamasas de espectro extendido como causa de infección del tracto urinario adquirida en la comunidad. *Revista Chilena Infectol*, 35(1), 29-35. doi:10.4067/s0716-10182018000100029. PMID: 29652969
- Menéndez Ureta, G. J., & Gonzalez García, Y. A. (2020). Perfil de susceptibilidad de *Escherichia coli* aislada de infección del tracto urinario asociado a factores de riesgo en mujeres embarazadas del centro de salud Puerto López, 2019. Repositorio Unesum. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2200/1/MENENDEZ%20URETA-GONZALES%20GARCIA.pdf>
- Miranda, J., Pinto, J., Faustino, M., Sánchez, J. B., & Ramirez, F. (2019). Resistencia antimicrobiana de uropatógenos en adultos mayores de una clínica privada de Lima. Perú. *Rev Peru MedExp Salud Pública*, 36(1), 87-92. doi:<https://doi.org/10.17843/rpmpesp.2019.361.3765>
- Mohamed, h., & Tracy, F. (2021). New and emerging technologies for the diagnosis of urinary tract infections. *Journal of Laboratory Medicine*, 46(1). doi:<https://doi.org/10.1515/labmed-2021-0085>
- Mohan, B., Gautam, N., Sethuraman, N., Kaur, H., & Taneja, N. (2020). Evaluation of Matrix Assisted Laser Desorption Ionisation-Time of Flight Mass Spectrometry in Direct Identification of Bacteriuria from Urine samples. *Indian Journal of Medical Microbiology*, 38(4), 293-298. doi:https://doi.org/10.4103/ijmm.IJMM_20_206
- Monefeldt, S., Frances, N., & Carrión, V. (2021). Conocimiento sobre las infecciones de vías urinarias durante la gestación en mujeres embarazadas atendidas en la consulta de obstetricia en el Hospital de la Mujer Dominicana, en el período marzo 2021. Tesis de

- grado, Universidad Iberoamericana, Medicina, Santo Domingo. Obtenido de <https://repositorio.unibe.edu.do/jspui/handle/123456789/548>
- Morozova, A., Altukhova, O., & Khludeeva, N. (2023). CARACTERÍSTICAS DE LA EVOLUCIÓN DEL PARTO EN MUJERES EMBARAZADAS CON INFECCIÓN DE LAS VÍAS URINARIAS. *Obstetricia y Ginecología*, 12. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <https://new.vestnik-surgery.com/index.php/2415-7805/article/view/8694>
- Nahab, H., Akeel Hamed Al-Oebady, M., & Aqeel Abdul Munem, H. (Febrero de 2022). Bacteriological Study of Urinary Tract Infections among Pregnant Women in Al Samawa City of Iraq. *Archives of Razi Institute*, 77(1), 117-122. doi:<https://doi.org/10.22092/ARI.2021.356676.1889>
- Neopano, P., Nypaver, j., Beqaj, S., & Shrestha, R. (9 de Noviembre de 2022). Rapid Detection of Uropathogens and Antibiotic-resistant Genes Using Open Array Multiplex PCR Technology. *American Journal Of Clinical Pathology*, 158(1), 143-144. doi:<https://doi.org/10.1093/ajcp/aqac126.305>
- Obeagu, E., Ofodile, A., & Okwuanaso, C. (2023). A review of urinary tract infections in pregnant women: Risks factors. *J Pub Health Nutri*, 6(1), 137. Obtenido de <http://www.alliedacademies.org/public-health-nutrition/>
- OMS. (9 de Diciembre de 2022). Recuperado el 24 de Julio de 2023, de World Health Organization: <https://www.who.int/news/item/09-12-2022-report-signals-increasing-resistance-to-antibiotics-in-bacterial-infections-in-humans-and-need-for-better-data>
- Orellana Suarez, K. D., Chiquito Pionce, E. A., & Quijije Lucas, A. N. (2023). Infección urinaria en mujeres embarazadas; prevalencia, diagnóstico, y complicaciones en América Latina. *MQR Investigar*, 7(1), 1178-1194. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.1178-1194>
- Osorio Jamanca, M. Á. (2020). Comparación de un agar sangre modificado y pruebas rápidas spot con un medio cromogénico para la identificación presuntiva de uropatógenos-Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”. Tesis de Licenciado en Tecnología Médica en el área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Medicina, Lima. Obtenido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/15615>
- Perales Talaverano, S. (2021 de Octubre de 2020). Complicaciones maternas perinatales de gestantes adolescentes con infección del tracto urinario atendidas en el hospital tupac amaru de cusco, 2018 Y 2019. Universidad Nacional de Huancavelica. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <https://repositorio.unh.edu.pe/items/80e9f322-290d-4fbb-a81f-ca5008aac17a>
- Quirós Del Castillo, A. L., & Apolaya Segura, M. (2018). Prevalencia de infección de la vía urinaria y perfil microbiológico en mujeres que finalizaron el embarazo. *Ginecología y obstetricia de México*, 86(10), 2594-2034. doi:<https://doi.org/10.24245/gom.v86i10.2167>
- Ramírez, D. S., Calle Meneses, C., Jaramillo Mesa, C., Nieto Restrepo, J. A., Marín Pineda, D. M., & Campo Campo, M. N. (2019). Prevalencia etiológica de infección del tracto urinario en gestantes sintomáticas. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 70(4), 243-52. doi:<https://doi.org/10.18597/rcog.3332>
- Raraz Vidal, J., Allpas Gomez, H., & Raraz Vidal, O. (2021). Resistencia antibiótica de *Escherichia coli* y *Staphylococcus saprophyticus* en la infección urinaria de un hospital público. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 61(4), 633-641. doi:<https://doi.org/10.52808/bmsa.7e5.614.010>
- Ruiz Roldán, L., Martínez Puchol, S., Gomes, C., Palma, N., Riveros, M., Ocampo, K., . . . Pons, M. J. (2018). Presencia de Enterobacteriaceae y *Escherichia coli* multirresistente a antimicrobianos en carne adquirida en mercados tradicionales. *Revista Peruana de medicina experimental y salud pública*, 35(3), 425-432. doi:<http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.353.3737>

- Santoyo Castañeda, M. M., & Garcia Paucar, B. S. (01 de Septiembre de 2022). Complicaciones de gestantes adolescentes en el Centro de Salud de Huando, 2021. Universidad Nacional de Huancavelica. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <https://repositorio.unh.edu.pe/items/3116cdc6-f5eb-4628-87b2-18170ff684c4>
- Sarmiento, D., & Eduardo, J. (Febrero de 2021). Agente causal más frecuente de las infecciones urinarias y sensibilidad bacteriana en pacientes embarazadas de la UMF 13, de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Tesis de Especialidad en Medicina Familiar, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Medicina Familiar, Tuxtla Gutiérrez. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/12786>
- Sayyoh, M. A., Hasan, L. I., & Al-dali, I. M. (June de 2022). The relationship between urinary tract infections and preterm labor for pregnant women in Syria. *Journal of Medical & Pharmaceutical Sciences*, 6(2), 84-90. Obtenido de <https://web.p.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=2522333X&AN=157848064&h=FkpB%2bz%2ftQ8D%2b192w1DityO0PIVItMoDlnRzq3XPfTy5j2h%2f4XrWzdQsBb6eHWSeRVyGQObLuScqXsEd9JnBVOg%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&result>
- Seni, J., Tito, J., Makoye, S., Mbena, H., Alfred, H., & et al. (Junio de 2017). Multicentre evaluation of significant bacteriuria among pregnant women in the cascade of referral healthcare system in North-western Tanzania: Bacterial pathogens, antimicrobial resistance profiles and predictors. *ScienceDirect*, 17. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jgar.2018.12.024>
- Shazia, N. (2021). Incidence of urinary tract infection in a sample of women attending antenatal OPD at a tertiary hospital and its pregnancy outcome. *International Journal of Clinical Obstetrics and Gynaecology*, 5(1), 211-213. doi:<https://doi.org/10.33545/gynae.2021.v5.i1d.817>
- Silvia Karina, B. V., Cevallos, Á. E., Diana Katherine, S. I., & Laura Verencia, V. A. (2019). Factores de riesgo por cistitis aguda en mujeres embarazadas. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 3(3), 1401-1414. doi:[10.26820/recimundo/3.3.septiembre.2019.1401-1414](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.3.septiembre.2019.1401-1414)
- Soto Ramos, Z. N. (2022). Complicaciones obstétricas asociadas a la infección del tracto urinario alto. Hospital Materno Infantil Carlos Showing Ferrari. Repositorio Institucional. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/3793>
- Terlizzi, M. E., Gribaudo, G., & Maffei, M. (2017). Infecciones por *Escherichia coli* uropatógena (UPEC): factores de virulencia, respuestas vesicales, estrategias antibióticas y antibióticas. *Fronteras en microbiología*, 8, 1566. doi:<https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01566>
- Uyanga, F., Ekundayo, E., Nwankwo, E., & Inimfon, A. (14 de Agosto de 2019). Evaluation of CHROMagar ESBP and Double Disk Synergy Test (DDST) for Screening of Extended Spectrum Beta-lactamase Producing Uropathogens in South-South Nigeria. *Journal of Advances in Microbiology*, 19(4). doi:[10.9734/JAMB/2019/v17i430150](https://doi.org/10.9734/JAMB/2019/v17i430150)
- Valdez Yaurivilca, L. V. (2019). Complicaciones de las infecciones del tracto urinario en gestantes atendidas en el Hospital de Ventanilla - Callao 2018. Renati. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2851447>
- Véliz Castro, T., Alcívar Ponce, D. A., & Cevallos Villafuerte, A. M. (Junio de 2020). Infecciones del tracto urinario y complicaciones en pacientes embarazadas que acuden al hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Portoviejo. Obtencion de Titulo para Licenciatura en Laboratorio Clínico, Universidad Estatal del Sur de Manabi, Ciencias de la Salud. Recuperado el 26 de Agosto de 2023, de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2167>
- Viquez Viquez, M., Chacón González, C., & Rivera Fumero, S. (2020). Infecciones del tracto urinario en mujeres embarazadas. *Revista Médica Sinergia*, 5(5), 482. doi:<https://doi.org/10.31434/rms.v5i5.482>



- Wegayehu, Z., Dawit, D., Abebe, A., Yohannis, Y., Hamdiya, Y., & Kassu, D. (2021). Urinary Tract Infection, Drug Resistance Profile And Fetal Outcomes Among Pregnant Women In Selected Health Facilities Of Addis Ababa, Ethiopia: A Cross Sectional Study Design. *JGynecolReprod Med*, 5(1), 44-55. Obtenido de <https://www.opastpublishers.com/open-access-articles/urinary-tract-infection-drug-resistance-profile-and-fetal-outcomes-among-pregnant-women-in-selected-health-facilities-of-.pdf>
- Yasin Awol, W., Dawit Yihdego, R., Estifanos Tsige, A., & et al. (29 de Septiembre de 2020). Prevalencia de bacteriuria asintomática, factores asociados y perfil de susceptibilidad antimicrobiana de las bacterias entre mujeres embarazadas que asisten al Millennium Medical College del Saint Paul's Hospital, Addis Abeba, Etiopía. *Pubmed*, 16(923). doi:10.2147/TCRM.S267101
- Zagaglia, C., Ammendolia, M. G., Maurizi, L., Nicoletti, M., & Longhi, C. (2022). Infecciones del tracto urinario causadas por cepas uropatógenas de *Escherichia coli* : nuevas estrategias para un antiguo patógeno. *Microorganisms*, 10(7), 1425. doi:<https://doi.org/10.3390/microorganisms10071425>
- Zeng, Y., Liu, M., Xia, Y., & Jiang, X. (2020). Uracil-DNA-glycosylase-assisted loop-mediated isothermal amplification for detection of bacteria from urine samples with reduced contamination. *The Analyst*, 145(21), 7048-7055. doi:10.1039/d0an01001d
- Zhang, L., Huang, W., Zhang, S., Li, Q., Wang, Y., Chen, T., . . . Chen, Y. (2022). Rapid Detection of Bacterial Pathogens and Antimicrobial Resistance Genes in Clinical Urine Samples With Urinary Tract Infection by Metagenomic Nanopore Sequencing. *Frontiers in Microbiology*, 13. doi:10.3389/fmicb.2022.858777

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

