



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**PATÓGENOS BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIÓN DEL
TRACTO URINARIO Y SU ANTIBIOGRAMA EN GESTANTES
QUE ACUDEN A SU CONTROL AL CENTRO DE SALUD
ALIANZA - AZÁNGARO 2023.**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. YANILSE CRUZ RAMOS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADO DE BIOLOGÍA: MICROBIOLOGÍA Y
LABORATORIO CLÍNICO**

PUNO – PERÚ

2024



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

PATÓGENOS BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO Y SU ANTIBIOGRAMA EN GESTANTES QUE

AUTOR

Yanilse Cruz Ramos

RECuento DE PALABRAS

20481 Words

RECuento DE CARACTERES

114111 Characters

RECuento DE PÁGINAS

105 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.6MB

FECHA DE ENTREGA

Aug 12, 2024 12:22 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Aug 12, 2024 12:23 PM GMT-5

● 18% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

PATÓGENOS BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIÓN DEL TRACTO
URINARIO Y SU ANTIBIOGRAMA EN GESTANTES QUE ACUDEN A SU
CONTROL AL CENTRO DE SALUD ALIANZA - AZÁNGARO 2023

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. YANILSE CRUZ RAMOS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

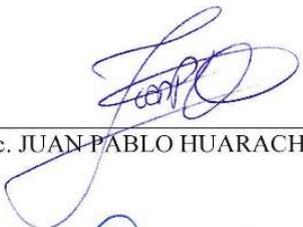
LICENCIADO EN BIOLOGÍA: MICROBIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO

APROBADA POR:

PRESIDENTE:


Mg. CIRIA IVONNE TRIGOS RONDON

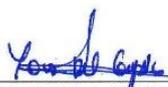
PRIMER MIEMBRO:


M.Sc. JUAN PABLO HUARACHI VALENCIA

SEGUNDO MIEMBRO:


M.Sc. ISABEL EVELING CASTILLO COAQUIRA

DIRECTOR / ASESOR:


Dra. YOURI TERESA DEL CARPIO CONDORI

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 02/08/2024

ÁREA: Ciencias Biomédicas

SUBLINEA: Diagnóstico y Epidemiología





VºBº Dra. VICKY CRISTINA GONZALES ALCOS
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN-FCCBB



DEDICATORIA

A mi querida mamita Beatriz Cristina Ramos Quispe y a mi querida tía Benedicta Ramos Quispe quienes me guiaron en cada etapa de mi vida y me brindaron todo su amor, su apoyo incondicional y me enseñaron a perseguir mis sueños con pasión y determinación.

Yanilse Cruz Ramos



AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi casa de estudios Universidad Nacional del Altiplano, a mi querida Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Biología por su formación profesional.

Mi reconocimiento a toda mi familia, en especial a mi mamita Beatriz Cristina Ramos Quispe y mi tía Felicitas Ramos Quispe, quienes contribuyeron y han sido parte de alguna manera en la realización de esta tesis.

Agradecer a mi directora/asesora de tesis Dra. Youri Teresa del Carpio Condori, por su guía, paciencia y apoyo constante a lo largo de todo el proceso de mi investigación. Sus excelentes sugerencias y comentarios han sido parte fundamental para lograr este objetivo.

Mi gratitud también a mi jefe de laboratorio Blgo. Renzo Alfredo Ocoruro Bustinza y la técnica de laboratorio Sra. Hilda Chuquitarqui Aroquipa del Centro de Salud Alianza de Azángaro por su apoyo, consejos y fortaleza constante; por último, agradecer el apoyo del Blgo. Ronal Reynaldo Zapana Quispe, al Blgo. Luis Jhordan Rossel Bernedo y colegas que trabajan junto con ellos por su colaboración ya que me han permitido obtener datos valiosos para el desarrollo y culminación de esta investigación.

Yanilse Cruz Ramos



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ACRÓNIMOS	
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1 ANTECEDENTES.....	15
2.2. MARCO TEÓRICO.....	24
2.2.1 Infección del tracto urinario (ITU).....	24
2.2.1.1 Infección del tracto urinario en gestantes.....	28
2.2.1.2 Epidemiología y prevalencia.....	30
2.2.1.4 Edad gestacional.....	32
2.2.1.5 Etapas de vida.....	35
2.2.2 Bacterias causantes de infección del tracto urinario.....	36



2.2.2.1	<i>Escherichia coli</i>	36
2.2.2.2	<i>Klebsiella sp</i>	38
2.2.2.3	<i>Proteus sp</i>	40
2.2.3	Resistencia antimicrobiana y antibiograma.....	43
2.2.3.1	Mecanismos involucrados en la resistencia microbiana.....	44
2.2.3.2	Mecanismos de resistencia de las bacterias más frecuentes en gestantes.....	45
2.2.3.3	Pruebas de susceptibilidad o antibiograma.....	47
2.2.3.4	Tratamiento antibiótico en la embarazada.....	48
2.2.3.5	Antibióticos utilizados en gestantes.....	50

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	ZONA DE ESTUDIO.....	59
3.2	TIPO DE ESTUDIO.....	59
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	59
3.4	DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN GESTANTES.....	59
3.5	IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS BACTERIANOS CAUSANTES DE LA INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO A PARTIR DEL AISLAMIENTO MEDIANTE EL UROCULTIVO.....	60
3.6	EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE PATÓGENOS BACTERIANOS A PARTIR DEL ANTIBIOGRAMA SEGÚN EDAD GESTACIONAL Y ETAPAS DE VIDA.....	64
3.7	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	66



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	PREVALENCIA DE PATÓGENOS BACTERIANOS EN GESTANTES.	68
4.2	PATÓGENOS BACTERIANOS.....	70
4.3	RESISTENCIA ANTIMICROBIANA.....	76
V.	CONCLUSIONES.....	84
VI.	RECOMENDACIONES.....	85
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
	ANEXOS.....	96

ÁREA: Ciencias Biomédicas

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diagnóstico y Epidemiología

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 02-08-2024



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Recepción de muestras de orina de las madres gestantes con infección del tracto urinario	97
Figura 2 Medios de cultivo	98
Figura 3 Medios diferenciales.....	99
Figura 4 Urocultivos de patógenos bacterianos	100
Figura 5 Resistencia antimicrobiana de patógenos bacterianos.....	101



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Prevalencia de infecciones del tracto urinario en gestantes según edad gestacional y etapas de vida que acuden a Centro de Salud Alianza – Azángaro de diciembre 2023 – marzo 2024	68
Tabla 2 Patógenos bacterianos causantes de infecciones del tracto urinario en gestantes según etapas de vida que acuden al Centro de Salud Alianza – Azángaro de diciembre 2023 – marzo 2024	70
Tabla 3 Patógenos bacterianos causates de infecciones del tracto urinario en gestantes según edad gestacional que acuden a Centro de Salud Alianza – Azángaro de diciembre 2023 – marzo 2024.....	73
Tabla 4 Perfil de susceptibilidad de patógenos bacterianos causantes de infecciones del tracto urinario en gestantes a partir del anibiograma según edad gestacional que acuden al Centro de Salud Alianza – Azángaro de diciembre 2023 – marzo 2024.....	76
Tabla 5 Resistencia antimicrobiana, según edad gestacional	80
Tabla 6 Perfil de susceptibilidad de patógenos bacterianos causantes de infecciones del tracto urinario según etapas de vida que acuden al Centro de Salud Alianza – Azángaro de diciembre 2023 – marzo 2024	81
Tabla 7 Resistencia antimicrobiana, según etapas de vida	83



ACRÓNIMOS

ITU:	Infección del tracto urinario
MINSA:	Ministerio de Salud
PA:	Paciente asintomático
ExPEC:	<i>Escherichia coli</i> extraintestinal patogénica
TSI:	Agar Hierro Triple Azúcar
CIM:	Concentración mínima inhibitoria
OMS:	Organización Mundial de la Salud
OPS:	Organización Panamericana de la Salud
ADN:	Ácido desoxirribonucleico
INS:	Instituto Nacional de Salud
CLAPS:	Centro Latinoamericano de Perinatología, Salud de la Mujer y Reproductiva
LIA:	Agar Hierro y Lisina
SIM:	Sulfuro Indol Motilidad



RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo determinar los patógenos bacterianos causantes de infecciones del tracto urinario y su antibiograma en gestantes que acuden al Centro de Salud Alianza-Azángaro, 2023. El tipo de investigación fue descriptivo, transversal, prospectivo, para lo cual se evaluó a 30 gestantes con infecciones de tracto urinario (ITU) empleando el urocultivo en agar MacConkey y manitol salado, así como pruebas de diferenciación bioquímica (TSI, LIA, citrato, SIM y urea) y el antibiograma para evaluar la susceptibilidad bacteriana por el método Kirby Bauer frente a 4 antibióticos siendo los datos analizados mediante la prueba de chi cuadrado. Como resultado se encontró que el uropatógeno más frecuente fue *E. coli* (70.00%), seguido de *Klebsiella sp* (6.67%) y *Proteus sp* (3.33%) en gestantes del 3° trimestre y en el grupo de jóvenes el único patógeno identificado fue *E. coli* (40.00%) La resistencia de patógenos fue a la amoxicilina/ac. clavulánico que resalta en la etapa del 3° trimestre de gestación y en la etapa de la juventud. Se concluye que la *E. coli* está presente principalmente en gestantes con ITU y la amoxicilina/ac. clavulánico es el principal antibacteriano resistente en el 3° trimestre de gestación y en la etapa de vida de la juventud.

Palabras claves: Amoxicilina/ac. Clavulánico, *E coli*, Infección, Tracto, Urinario.



ABSTRACT

The objective of this thesis is to determine the bacterial pathogens that cause urinary tract infections and their antibiogram in pregnant women who attend the Alianza-Azángaro Health Center, 2023. The type of research was descriptive, transversal, prospective, for which 30 pregnant women with urinary tract infections (UTI) using urine culture in MacConkey agar and salt mannitol, as well as biochemical differentiation tests (TSI, LIA, citrate, SIM and urea) and the antibiogram to evaluate bacterial susceptibility by the Kirby Bauer method against 4 antibiotics, the data being analyzed using the chi square test. As a result, it was found that the most frequent uropathogen was *E. coli* (70.00%), followed by *Klebsiella sp* (6.67%) and *Proteus sp* (3.33%) in pregnant women in the 3rd trimester and in the group of young people the only pathogen identified was *E. coli* (40.00%) Pathogen resistance was to amoxicillin/ac. Clavulanic that stands out in the stage of the 3rd trimester of gestation and in the stage of youth. It is concluded that *E. coli* is present mainly in pregnant women with UTI and amoxicillin/ac. clavulanic acid is the main resistant antibacterial in the 3rd trimester of gestation and in the youth stage of life.

Keywords: Amoxicillin/ac. Clavulanic, *E. coli*, Infection, Tract, Urinary.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son las más habituales en las mujeres embarazadas, en cuyo proceso de gestación se observan cambios fisiológicos que predisponen a infecciones urinarias, siendo los patógenos bacterianos más frecuentes la *Escherichia coli*, *Klebsiella sp* y *Proteus sp*. Las Infecciones del Tracto Urinario (ITU) en gestantes vienen incrementándose año tras año; en estudios realizados en EE. UU., de 41 869 mujeres, identificaron que las ITU notificadas durante la gestación fueron de un 18%, oscilado entre 11% y 26% (Mariñas, 2021).

En la búsqueda de datos en el lugar de estudio, Centro de Salud Alianza de Azángaro, para el año 2023 se encontró 290 gestantes atendidas solo entre los meses octubre a diciembre, y al hacer la estadística, el 35% de gestantes presentaron ITU (Libro de Registros del Servicio de Laboratorio – Centro de Salud Alianza Azángaro) constituyéndose en un problema de alto impacto que desafía a la salud pública.

En el lugar de estudio, se ha observado que las gestantes entre el segundo y tercer trimestre de gestación acuden con frecuencia a la consulta médica - obstétrica diaria para solicitar atención y es allí donde las refirieron que los signos y síntomas de la ITU continúan, atribuyendo según ellas al efecto negativo de la terapia indicada en consulta anterior, dando lugar en algunos casos al uso indiscriminado del tratamiento antimicrobiano y en otros casos recurrir al tratamiento empírico (uso de hierbas, masajes con cremas de hierbas, baños de asiento y otros), lo que sin duda favoreció a la resistencia



que muestran los microorganismos frente a los antibióticos indicados comúnmente para el tratamiento de la ITU.

En tal sentido, la presente investigación es importante porque da a conocer información actualizada sobre los patógenos bacterianos *Escherichia coli*, *Klebsiella sp* y *Proteus sp*, responsables de las ITU según edad gestacional y etapas de vida en las gestantes que acudieron al Centro de Salud Alianza de Azángaro, así como su antibiograma de las ITU respectivamente; además, la presente investigación reporta datos para la vigilancia epidemiológica de la región Puno; en tal razón, se formula los siguientes objetivos:

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar los patógenos bacterianos causantes de infecciones del tracto urinario y su antibiograma en gestantes que acuden al Centro de Salud Alianza-Azángaro 2023.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la prevalencia de infecciones del tracto urinario en gestantes, según edad gestacional y etapas de vida.
- Identificar los patógenos bacterianos causantes de infecciones del tracto urinario a partir del aislamiento, mediante el urocultivo en gestantes según edad gestacional y etapas de vida.
- Evaluar la resistencia antimicrobiana causantes de infecciones del tracto urinario en gestantes a partir del antibiograma, según edad gestacional y etapas de vida.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

El estudio realizado en Ecuador, el objetivo fue determinar el agente patógeno más frecuente y su resistencia bacteriana que causa infecciones de vías urinarias en mujeres embarazadas que acuden al Laboratorio Clínico del Hospital Básico Sangolquí en el periodo octubre 2021 a febrero 2022, siendo el tipo de estudio cuasi-experimental retrospectivo y sus resultados fueron de 60 pacientes mujeres embarazadas con urocultivos positivos, se identificó principalmente la bacteria *Escherichia coli* (72.00%) seguido de *Staphylococcus aureus* (8.00%) y *Klebsiella aerogenes* (5.00%). En cuanto a resistencia antimicrobiana para *Escherichia coli*, fueron los antibióticos amoxicilina/ácido clavulánico, ampicilina, ampicilina /Sulbactam los que mostraron resistencias de 80%, 75% y 74% respectivamente. *Escherichia coli* presenta sensibilidad a cefazolina (89,7%), nitrofurantoína (67.5%) cefalexina (63.2%) y finalmente fosfomicina (42.1%). Entre las bacterias Gram positivas se aislaron *Staphylococcus aureus* en donde penicilina, oxacilina y eritromicina representan el 100% de resistencia antimicrobiana (Espinoza y Paredes, 2023).

En el estudio realizado en Ecuador donde el objetivo fue, determinar los factores epidemiológicos a nivel mundial de las infecciones del tracto urinario con bacterias multirresistentes durante el embarazo en los últimos 5 años, aplicando como tipo de estudio la investigación descriptiva, cuyos resultados demuestran que la prevalencia de la infección del tracto urinario multirresistente alcanzó el 60.6% a nivel mundial; así mismo,



los factores de riesgo identificados fue haber recibido cefalosporinas, fluoroquinolonas y nitrofurantoína durante el embarazo; los gérmenes multirresistentes más frecuentes son el *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* Coagulasa Negativo, *Enterococcus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp.* y *Proteus mirabilis* (Yunga, 2022).

En la investigación realizada en Colombia, el objetivo fue caracterizar el perfil clínico y epidemiológico de las mujeres embarazadas con diagnóstico de infección de vías urinarias, cuyo tipo de estudio es el de cohorte retrospectiva, obteniendo como resultados que el microorganismo más frecuente en el urocultivo fue la *Escherichia coli* en el 34.8%. La mediana de días de manejo intrahospitalario fue de 3 días, por el tiempo que toma obtener el resultado del urocultivo para definir la sensibilidad al antibiótico. De las pacientes manejadas con aztreonam, solo una requirió tratamiento antibiótico (Jaramillo et al., 2021).

En el estudio realizado en Las Tunas – Cuba, el objetivo fue describir el patrón de resistencia antimicrobiana en pacientes embarazadas con infecciones del tracto urinario en el Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología, durante el año 2020, el tipo de estudio fue observacional, descriptivo de corte transversal, donde la *E. coli* fue el microorganismo más frecuente con el 53.46%, mostrando elevada resistencia la amoxicilina con 88.72 %, doxiciclina 74.41%, ácido nalidíxico 63.19%, cefazolina 50%, ciprofloxacino 47.13%, gentamicina 44.05 %, y con muy baja resistencia a nitrofurantoína con 1.40 % (Bello et al., 2022).

En Costa Rica, se realizó un estudio que tiene por objetivo recopilar y exponer evidencia actualizada con respecto al diagnóstico, cuadro clínico y manejo de las ITU



para la prevención de posibles complicaciones materno-fetales con el fin de reducir su morbi-mortalidad y propiciar una atención prenatal óptima. Las infecciones urinarias son las complicaciones más frecuentes durante el embarazo y se presentan debido a los cambios anatómo-fisiológicos que presentan las mujeres gestantes, su diagnóstico se hace con la identificación de un patógeno mediante un urocultivo, y el microorganismo hallado con mayor frecuencia es la *Escherichia coli*; asimismo, la terapia se realiza con cobertura antibiótica y el manejo puede ser ambulatorio o intrahospitalario según el caso (Viquez et al., 2020).

En otra investigación realizada en Ecuador, su objetivo fue analizar el perfil de sensibilidad antimicrobiana como principal criterio para la selección del tratamiento de infecciones del tracto urinario con epidemiología en Latinoamérica; el tipo de estudio fue la investigación narrativa – descriptiva, demostrando que en el año 2015, en Venezuela se realizó un estudio a 472 personas, que presentaban urocultivos positivos; en Honduras, en el año 2016 se presentaron 602 casos; en Perú, de 1445 personas, 108 dieron positivo; en Ecuador 116 positivos y en Ambato se estudió a 233 personas; en Argentina, de 352 persona, 218 resultaron positivas; en México, de 2687 solo 1724 fueron positivas; en Brasil dieron positivo 253; En Paraguay de 342 muestras dieron 114 casos positivos; en Cuba 250 positivos y por último en Colombia en el año 2019, de 1563 personas, 329 fueron positivas. De toda la población Latinoamericana, el país que presentó un mayor estudio de casos positivos, fue México (Lucas y Macías, 2020).

En Cartagena-Colombia se realizó un trabajo de investigación donde su objetivo fue, caracterizar el perfil de resistencia antimicrobiana en infección del tracto urinario de embarazadas atendidas en la Clínica Maternidad Rafael Calvo de la ciudad de Cartagena



entre los años 2018 y 2019; el tipo de estudio fue observacional descriptivo, retrospectivo, detectándose como principal germen la *Escherichia coli* con 69.4% y la *Klebsiella pneumoniae* con 16.1%; por otro lado, se encontró una resistencia a la ampicilina con 45.4% en *E. Coli* y de 95% en *K. pneumoniae*. Los grupos de antibióticos con resistencias considerables fueron la ampicilina sulbactam con 17.7%, aztreonam 12.9%, cefalosporinas 11.3%, ciprofloxacina, nitrofurantoína con 7.3%, y aminoglucósidos con 4.8%; la resistencia fue nula en piperacilina tazobactam, carbapenémicos y tigeciclina (Arrieta, 2020).

En el trabajo realizado en Pucallpa, Ucayali – Perú, su objetivo fue determinar las características epidemiológicas, clínicas y laboratoriales en pacientes gestantes con infecciones del tracto urinario en el hospital amazónico de Yarinacocha en el año 2020, la metodología empleada fue descriptivo, observacional y transversal, cuyos resultados se presentaron con más frecuencia las ITUs bajas o no complicadas con un 77%, la mayoría de las gestantes tenía entre 19 – 35 años y solo un 18% fueron adolescentes menores de 19 años; además, se encontró que la mayoría de gestantes fueron diagnosticadas en el tercer trimestre, a quienes se les realizó el examen completo de orina y el tratamiento principal fue cefalexina y en menor proporción ceftriaxona, amoxicilina y cefazolina (Vasquez, 2022).

En el trabajo de investigación realizado en Cajamarca – Perú, tuvo por objetivo determinar el perfil microbiológico y la resistencia bacteriana de infecciones urinarias en gestantes adolescentes con ITU atendidos en el Policlínico Padre Eterno-Cajamarca, 2019, el tipo de diseño y metodología que utilizó fue cuantitativo, descriptivo, retrospectivo y transversal, cuyos resultados revelan que un 37% fueron de adolescentes



tempranas, 32% media y 32% tardía; según el tipo de ITU, el 32% fueron ITU complicada y el 72% no complicada; según la edad gestacional, el 17% se encontraban en el I trimestre, 78% II trimestre, y 5% en el III trimestre del embarazo; en cuanto al germen causante de las ITUs, se halló a *Escherichia coli* con el 100% de las gestantes adolescentes; de acuerdo a los resultados del antibiograma, se reportó resistencia bacteriana en la gentamicina 39%; amoxicilina/ac.. clavulánico. 39%; levofloxacin 50%; ceftriaxona 55%; cefalexina 48%; y nitrofurantoína 46% (Valqui, 2021).

En otro estudio realizado en Ayacucho - Perú, el objetivo fue determinar la resistencia antimicrobiana en gestantes con infección del tracto urinario atendidas en el servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Nacional Dos de Mayo 2016 – 2018; el tipo de estudio fue retrospectivo, transversal, descriptivo y observacional; cuyos resultados demuestran, la prevalencia de resistencia antimicrobiana a infección urinaria en 24%, y en el año 2018 recupera la misma prevalencia. El agente etiológico más frecuente fue la *E. coli* con 87.2 %, siendo la causante del mayor porcentaje de infecciones del tracto urinario en gestantes; además, es resistente a diferentes drogas, siendo el 20.5% a la ampicilina, el 12.5% a la sulfa, el 8% a la amoxicilina y el 6.4% a la cefoxitina, drogas comúnmente usadas en el embarazo (Llosa y Zarate, 2020).

En el estudio realizado en Huancavelica - Perú, su objetivo fue determinar las características clínicas y microbiológicas de la población estudio, la metodología fue de tipo aplicada, retrospectiva, nivel descriptivo y diseño no experimental; encontrándose como resultado las características sociodemográficas; respecto a la edad, se encontró que el 26.7%, están entre 25 a 29 años y su estado civil más común fue la convivencia; el 25%, tienen el grado de instrucción secundaria; entre las características gineco obstétricas



halladas en el tercer trimestre, el 38.33%, fue el más preponderante. La bacteriuria asintomática fue el tipo de infección más común que se encontró con 85.83%; así mismo, se halló que el 56.67% presentan un dolor o molestia pélvica, y la complicación de alta frecuencia fue la amenaza de aborto con 14.2%; seguido de amenaza de parto pretérmino con 8.3%. El agente etiológico responsable de las infecciones del tracto urinario es la *Escherichia coli* en un 100% (Taípe y Gutiérrez, 2020).

En la investigación realizada en Cajamarca, el objetivo es determinar la incidencia y factores de riesgo en infección del tracto urinario en embarazadas de 12 a 35 años, atendidas en el Hospital Regional Docente de Cajamarca en el año 2018, utilizando el tipo de investigación retrospectivo, descriptivo, de corte transversal, se determinó que el mayor número de pacientes se encuentran entre 18 y 29 años en la etapa de la juventud con 58%; en factores propios de la infección del tracto urinario el 83% de las gestantes presentaron pielonefritis, en el 95% de las embarazadas, el diagnóstico fue sedimento urinario, el 79% recibió cefazolina 1g c/8 como tratamiento hospitalario y 84% recibió Cefalexina 500mg c/6 (Guido, 2019).

En otro estudio realizado en el Cusco, el objetivo fue, determinar las características epidemiológicas, clínicas y microbiológicas de la infección del tracto urinario en gestantes atendidas en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco Essalud-Cusco; el tipo de estudio fue no experimental, descriptivo, transversal, retrospectivo; dentro de los resultados encontrados, el 64% tienen edad mayor o igual a 30 años, 74.5% tiene grado de instrucción superior; por otro lado, el 37.7% del estado civil fue conviviente, el 38.1% tiene ocupación ama de casa; la forma clínica más frecuente fue la cistitis con 52.3%; el dolor pélvico con 69.9%, dolor lumbar con 48.5% y disuria con



42.7%, fueron los síntomas predominantes; asimismo, el 43.1% se encontraban en el tercer trimestre de edad gestacional; en el 51% no se encontraron complicaciones asociadas; sin embargo, la amenaza de parto pretérmino fue la más frecuente con 17.6%; el único germen aislado fue la *Escherichia coli* con 14.6% y fue sensible a carbapenems, cefalosporinas, norfloxacino y nitrofurantoína; y resistente para ampicilina y trimetoprim/sulfametoxazol (Gibaja, 2019).

En el estudio realizado en Tarapoto, el objetivo fue determinar la asociación del diagnóstico clínico con las pruebas microbiológicas (urocultivo – antibiograma) para la detección de la infección del tracto urinario en gestantes atendidas en el Hospital MINSA II – 2 Tarapoto, su tipo de estudio es no experimental, cuantitativo, descriptivo, retrospectivo, correlacional; los resultados fueron: la proporción de infección del tracto urinario positivo es de 26,7% gestantes. El 68,0% tuvieron examen completo de orina con más de 5 eritrocitos y 10 leucocitos el 89,3%. El 14,7% tuvieron cultivo positivo en tres momentos. El agente patógeno predominante fue: 80,0% *Escherichia coli*, La ITU según resistencia antibiótica fue a: Ac. nalidixico, amoxicilina, ampicilina, ampicilina sulbactam, amoxicilina. /ac. clavulánico, ciprofloxacino. La asociación entre el tipo de agente patógeno del urocultivo con antibiograma fue: cefalotina ($X^2 = 15,417$ y $p = 0,017$), cefotaxime ($X^2 = 18,980$ y $p = 0,004$) y imipenem ($X^2 = 13,000$ y $p = 0,043$) (Cardenas y Requejo, 2016).

En Arequipa, Perú se realizó un estudio cuyo objetivo es determinar la resistencia y sensibilidad antibiótica de los patógenos más frecuentes de las pacientes gestantes con infección del tracto urinario hospitalizadas en el servicio de gineco-obstetricia del Hospital III Goyeneche durante el año 2015. Su estudio fue descriptivo, retrospectivo y



transversal. Sus resultados fueron, se encontró patógeno más frecuente a la *E. coli* con 85.5% seguida de un subtipo de este patógeno la *E. coli BLEE* con 3.6%, *Klebsiella pneumoniae* con 2.1%, *Proteus mirabilis* con 2.1%, *Enterobacter agglomerans* con 1% y otros con 5.7%. También se determinó que para *E. coli* los fármacos que mostraron mayor sensibilidad fueron imipenem 100%, amikacina 93.8%, nitrofurantoína 92.2%, gentamicina 85.9%, ceftriaxona 83.7%. Y los fármacos que tuvieron la mayor resistencia fueron ac. nalidíxico 71.7%, trimetoprim/ sulfametoxazol 60.3%, ampicilina (59%) y cefoxitina (50%) (Benavente, 2016).

En el siguiente trabajo de investigación en la ciudad de Juliaca, cuyo objetivo fue determinar la etiología y resistencia antimicrobiana en infecciones del tracto urinario de pacientes gestantes de consultorios externos del Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca, siendo el tipo de investigación descriptivo – transversal, el investigador arriba a los siguientes resultados: existe resistencia antimicrobiana de *Escherichia coli* uropatógena frente a la amoxicilina/ac. clavulánico, amikacina, gentamicina y sulfametoxazol trimetoprim; *Staphylococcus epidermidis* fue resistente a la penicilina y *Enterobacter agglomerans* no presentó resistencia (Huacasi, 2022).

En la ciudad de Puno, se planteó como objetivo, determinar los factores de riesgo asociados a la resistencia de *Escherichia coli* productoras de beta-lactamasas de espectro extendido en pacientes con infección del tracto urinario en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” enero – marzo 2019; su tipo de investigación fue descriptivo, observacional de corte transversal aplicando la prueba no paramétrica de la ji-cuadrado. Los resultados fueron: se identificó 29 cepas de *Escherichia coli BLEE* que representa el 56.9%, respecto a la susceptibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli BLEE* se



determinó que cefotaxima con 75.9%, ceftazidima con 100%, ceftriaxona con 100% y ácido nalidíxico con 89.7% mostraron resistencia, en tanto la amikacina con 79,3%, aztreonam con 75.9%, e imipenem con 93.1% mostraron sensibilidad, resaltando la efectividad del imipenem, y los factores de riesgo fueron: sexo ($p = 0.0403$), edad ($p = 0.0092$), menopausia ($p = 0.0074$), anormalidades en las vías urinarias ($p = 0.0002$), usos de catéteres ($p = 0.0001$), inadecuada higiene ($p = 0.0001$), automedicación ($p = 0.0001$) todos ellos son significativos estadísticamente porque $p < 0.05$ (Fernández, 2020).

En el distrito José Domingo Choquehuanca, Azángaro – Puno se desarrolló un trabajo de investigación con el objetivo de determinar bacterias causantes de las infecciones del tracto urinario y su resistencia frente a los antibióticos, en gestantes del tercer trimestre que acuden al Centro de Salud “José Domingo Choquehuanca”, Azángaro en el año 2019. Aplicando el tipo de investigación experimental, in vitro y descriptivo. Los resultados son: el microorganismo más frecuente fue *E. coli* con 60%, seguidos por *K. pneumoniae* con 17%. *E. coli* es más resistente al Ácido nalidíxico con 72.2%, seguido de amikacina con 50%, penicilina g con 44.4%, aztreonam con 38.8% y por último nitrofurantoína con 27.7%; mientras que *K. pneumoniae* fue más resistente al ácido nalidíxico con 80%, seguido de aztreonam y penicilina con 40% cada uno de ellos y por último amikacina con 20% (Aro, 2019).

En la ciudad de Azángaro - Puno se realizó una investigación con el objetivo determinar la prevalencia de infecciones del tracto urinario en gestantes atendidas en el Hospital Carlos Cornejo Rosello Vizcardo de Azángaro enero – junio 2021, aplicando el tipo de investigación observacional, descriptivo y transversal; llegando a los siguientes resultados: De un total de 715 muestras de orina que se procesaron desde el mes de enero



a junio del año 2021, el 71% resultaron casos negativos, obteniendo así una baja prevalencia de casos positivos que es igual al 29%; el rango de edad con mayor prevalencia de casos con Infección del Tracto Urinario registrados en gestantes, fue entre 18 – 29 años, revelando una prevalencia de 19% (Velazques, 2017).

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1 Infección del tracto urinario (ITU)

Una infección del tracto urinario (ITU) se define como la presencia de bacterias (bacteriuria) en cualquier nivel del tracto urinario que provoca una reacción inflamatoria (piuria) en el urotelio. Las infecciones del tracto urinario son las más comunes después de las infecciones respiratorias, por lo que su correcto diagnóstico y tratamiento en urgencias es clave (Doménech y Caballero, 2018).

El mecanismo de invasión del tracto urinario es la reproducción de microorganismos uropatógenos a través de la uretra. Los uropatógenos, generalmente *Escherichia coli*, se originan en la flora rectal, pero pueden colonizar el peritoneo y el introito. Esta colonización se ve facilitada por factores de virulencia bacteriana, incluida la presencia de fimbrias que se adhieren a las membranas mucosas. Esta adhesión también es promovida por factores genéticos expresados en el epitelio femenino. La falta de estrógenos modifica el trofismo de los órganos reproductores, modifica su flora y también favorece la colonización de bacterias uropatógenas (Sánchez et al., 2019).



La mayoría de estas infecciones son causadas por *Escherichia coli*, que generalmente se encuentra en el tracto digestivo. Personas de todas las edades y géneros pueden contraer una infección del tracto urinario. Pero algunas personas, como las mujeres embarazadas, corren mayor riesgo que otras (McIntosh, 2018).

Los síntomas de una infección del tracto urinario pueden depender de la edad, el sexo y qué parte del tracto urinario está infectada. Los síntomas más comunes de una infección del tracto urinario son: necesidad fuerte y frecuente de orinar, orina con turbidez, con sangre o con olor fuerte, dolor y ardor al orinar, náuseas y vómitos, dolores musculares y abdominales. El diagnóstico generalmente se realiza después de preguntar sobre los síntomas y analizar una muestra de orina para detectar la presencia de glóbulos blancos, glóbulos rojos y bacterias. Se utiliza un método de recolección de orina llamado "muestra limpia". Una persona debe lavarse los genitales con moderación antes de orinar. Esto ayuda a prevenir la contaminación de la muestra con bacterias del área genital (McIntosh, 2018).

Las infecciones del tracto urinario no complicadas alcanzan su punto máximo en las mujeres en su edad más sexualmente activa, generalmente entre los 18 y los 39 años (Alós, 2005).

- Toma de muestra

Las condiciones de recolección de orina juegan un papel muy importante en la confiabilidad de los resultados de los análisis microbiológicos, porque la flora saprofita de la región terminal de la uretra



y los genitales externos puede contaminar la orina durante la excreción. El propósito de los procedimientos de recolección de orina es prevenir la contaminación por orina externa (Vásquez, 2015).

Se recomienda recolectar la primera orina de la mañana para que la porción promedio refleje mejor el estado del tracto urinario; la primera parte de la orina se desecha porque contiene la flora de la parte distal de la uretra, y el resto porque contiene pocos microorganismos; por lo general, se recogen entre 10 y 15 ml de orina de la parte media de la micción en un frasco esterilizado, la recogida la realiza el propio paciente y debe limpiar bien los genitales con agua y jabón, al orinar, las mujeres abren los labios para evitar la contaminación externa (Paredes, 2005).

- Transporte de la orina

Una vez obtenida la muestra de orina, debe transportarse al laboratorio lo antes posible y cultivarse dentro de la hora siguiente a su administración. Si esto no es posible, se debe refrigerar a 4°C para evitar el crecimiento excesivo de bacterias, ya que la orina actúa como medio de cultivo. La congelación no debe ser mayor a 12 horas, porque extender el tiempo cambiará las condiciones físicas y químicas de la muestra y afectará la calidad de la flora existente. Si no se puede garantizar la idoneidad para el transporte, se puede agregar a la orina un conservante como ácido bórico al 2% o un sistema de boroformiato comercial para prevenir el crecimiento bacteriano sin afectar su capacidad de crecimiento (Roca, 2005).



- Examen de la orina

Consiste en visualizar la turbidez que puede deberse a una infección urinaria o a la presencia de cristales o sales amorfas (fosfatos, uratos); el pH de la orina suele ser ácido y su alcalinidad puede indicar una infección o ser el resultado de una dieta. También el olor pútrido de la orina puede conducirnos al desarrollo de un proceso infeccioso. Sin embargo, el examen microscópico del sedimento de orina permite la evaluación de la citología de la orina, es decir, la presencia de glóbulos rojos, leucocitos, células epiteliales, cristales, sales amorfas, cilindros y bacterias (Pineda et al., 2021).

La orina normal contiene pocos leucocitos y eritrocitos, no más de tres de estos elementos por campo óptico. La obtención de imágenes de eritrocitos, leucocitos y células del dolor en cantidades significativas es un hallazgo patológico. La mayoría de las infecciones del tracto urinario se asocian con más de 10 leucocitos por campo, pero la correlación de su aparición con la invasión microbiana es sólo aproximada y representa un índice menos sensible que la cuantificación de la bacteriuria. Puede haber bacteriuria significativa sin leucocituria, como es común al inicio de infecciones leves y bien localizadas del tracto urinario inferior (Paredes y Roca, 2005).



2.2.1.1 Infección del tracto urinario en gestantes

Una infección del tracto urinario se define como la presencia de bacterias en el tracto urinario capaces de provocar cambios funcionales y/o morfológicos. Con el análisis de orina, debemos realizar pruebas para detectar bacteriuria significativa ($> 100\ 000$ unidades formadoras de colonias (UFC)/ml de un solo patógeno en orina recolectada mediante orina espontánea, > 10000 UFC/ml si se recolecta mediante cateterismo vesical en cualquier cantidad si la muestra se obtiene por punción suprapúbica), sus manifestaciones clínicas son (Pozo et al., 2023):

- Bacteriuria asintomática. Presencia de bacteriuria significativa sin síntomas de infección en el tracto urinario (MINSA, 2023).
- Cistitis. Presencia de síntomas en la parte baja de las vías urinarias con bacteriuria significativa en el urocultivo (MINSA, 2023).
- Pielonefritis aguda. Infección de la vía excretora alta y del parénquima renal en uno o ambos riñones y que suele presentarse en el último trimestre de gestación y es casi siempre secundario a una bacteriuria asintomática no diagnosticada o no tratada correctamente, presenta signos y síntomas muy floridos que trastornan el estado general de la paciente (MINSA, 2023).
- Bacteriuria significativa. En el cultivo de orina debe existir las siguientes características: mayor de 100,000 unidades formadoras de colonias (UFC) / ml de un único uropatógeno en orina recogida



por micción espontánea, o mayor de 10,000 UFC/ml] si se recoge la orina por sondaje vesical o cualquier cantidad si la muestra es obtenida por punción supra púlica (MINSA, 2023).

La fisiopatología de las infecciones urinarias es más común en las mujeres porque se ubican cerca de la vagina, el ano y el recto, todas áreas colonizadas por la flora intestinal (enterobacterias). Durante el embarazo, el riñón aumenta su longitud aproximadamente 1 cm. este cambio se debe al aumento del número de intersticios. La filtración glomerular hace que el nivel normal de creatinina plasmática disminuya a un valor de 0,4-0,5 mg/dL. Además, la excreción urinaria de proteínas aumenta en el embarazo normal en comparación con 100 mg en mujeres no embarazadas hasta 180-200 mg en 24 horas hasta el tercer trimestre (Aristides, 2016).

La vejiga también parece estar obstruida y se ha movido hacia adelante desde su posición anatómica normal. Las mujeres embarazadas experimentan ciertos cambios fisiológicos y anatómicos que aumentan el riesgo de sufrir ITU. La más importante es la dilatación pielocaliceal, que está influenciada por factores mecánicos y hormonales, causando vesicoureter/hidronefrosis. Esta ectasia ureterorrenal puede contener hasta 200 ml de orina. La compresión mecánica del útero y la vena ovárica del uréter derecho comienza al final del primer trimestre. La interposición de la columna sigmoidea y el trayecto paralelo del uréter y los vasos ováricos en el lado izquierdo también contribuyen a la compresión del uréter



derecho. Por lo tanto, 9/10 PA se sientan en el lado derecho (MINSA, 2023).

2.2.1.2 Epidemiología y prevalencia

Bacteriuria asintomática: 2 a 7 %

Cistitis: 1 a 2 %

Pielonefritis aguda: 1 a 2 %

Las infecciones del tracto urinario son las complicaciones médicas más comunes del embarazo, con una incidencia del 5 al 10%. La incidencia de bacteriuria asintomática durante el embarazo es similar a la de pacientes no embarazadas y la mayoría ocurre antes del embarazo. Del 20 al 40% de la bacteriuria asintomática no tratada se convierte en pielonefritis aguda durante el embarazo y, con la terapia antibiótica adecuada, la progresión se reduce al 3% (Rivera et al., 2020).

La cistitis durante el embarazo se considera una infección primaria del tracto urinario porque no se desarrolla a partir de una bacteriuria previamente asintomática. Hasta el 50% de las mujeres con síntomas de cistitis tendrán un urocultivo negativo y estos casos se denominan síndrome uretral agudo o cistitis abacteriana y se asocian con infección por clamidia (Guerra y Carhuajulca, 2016).

Así mismo, la bacteriuria asintomática precede hasta el 70% de la pielonefritis aguda durante el embarazo, y la eliminación correcta de la



bacteriuria asintomática durante el embarazo reduce la aparición de pielonefritis aguda en un 80%. La pielonefritis aguda ocurre con mayor frecuencia en la segunda mitad del embarazo, el 4% en el primer trimestre, el 67% en el segundo y tercer trimestre y el 27% en el período posparto (MINSA, 2023)

Aproximadamente el 33% de los pacientes con bacteriuria asintomática, si se tratan adecuadamente, recaen durante el embarazo, al igual que los pacientes con cistitis, y el 25% de los pacientes tratados por pielonefritis aguda recaen. Sólo entre el 1% y el 1,5% de las mujeres con un urocultivo negativo en el primer cribado desarrollan posteriormente bacteriuria asintomática, por lo que no se recomienda un urocultivo de seguimiento si el urocultivo inicial fue negativo (MINSA, 2023).

Por otro lado, la frecuencia de ocurrencia es una relación que expresa la frecuencia con la que ocurre un evento. Suele definirse como la proporción de la población que padece la enfermedad en estudio en un momento dado y se denomina simplemente prevalencia (p). Como toda medida, es adimensional y nunca puede tomar valores menores que 0 o mayores que 1. Suele expresarse en casos por 1000 o 100 habitantes. Al compilar esta métrica, no siempre se conoce con precisión la población en riesgo y, por lo general, sólo se utiliza una estimación aproximada de la población total del área que se estudia. Si los datos se recopilan en un momento o momentos específicos en el tiempo, p se denomina prevalencia



puntual. En resumen, la prevalencia de la enfermedad depende de la prevalencia y duración de la enfermedad (Moreno et al., 2000).

2.2.1.3 Puntos fundamentales para el diagnóstico de infección urinaria en el embarazo

El urocultivo al inicio del embarazo, es el principal procedimiento diagnóstico de la bacteriuria asintomática (BA), se presenta en los cultivos con $> 100\ 000$ colonias de un solo microorganismo (usualmente *Escherichia coli*), la mayoría de los urocultivos mixtos se deben a una contaminación o una mala preservación de las muestras, por otro lado en varias bacteriurias asintomáticas la piuria no aparece y la persistencia de un urocultivo positivo después del tratamiento de la bacteriuria asintomática sugiere infección del parénquima renal, sin embargo, la cistitis y pielonefritis bacteriana también presentan cultivos con $> 100\ 000$ colonias/m (INS, 2005).

2.2.1.4 Edad gestacional

Es un término general utilizado durante el embarazo para describir el progreso del mismo, es la diferencia entre 14 días antes de la concepción y el día del parto y se mide en semanas desde el primer día del último ciclo menstrual de una mujer hasta la fecha actual. Un embarazo normal puede durar de 38 a 42 semanas (MedlinePlus, 2021).



- **Primer trimestre (del día 1 hasta las 12 semanas)**

Este es el tiempo que ocurre durante los primeros tres meses después de la concepción, durante este trimestre ocurren cambios anatómicos y fisiológicos que aumentan el riesgo de infección del tracto urinario, el más importante de los cuales es el agrandamiento de los riñones causado por daño mecánico, factores y cambios hormonales. El hidrouréter o el aumento en la cantidad de orina al orinar ayuda a que la infección se propague desde la vejiga a los riñones, comienza al final del primer trimestre (MINSA 2023).

- **Segundo trimestre (de la semana 13 hasta el 28)**

En esta etapa ocurre obstrucción mecánica del uréter por el crecimiento uterino favorece el desarrollo de hidronefrosis, marcada en el lado derecho (MINSA, 2023), del mismo modo, el pH urinario aumenta, especialmente por el aumento de la secreción de bicarbonato, que favorece el crecimiento bacteriano, la hipertrofia de los músculos longitudinales del uréter y el aumento de la filtración glomerular, que determina la presencia de glucosa en la orina que favorece la formación de bacterias, reduce la protección del epitelio del tracto urinario inferior, aumenta la excreción de estrógenos en la orina y un ambiente hipertónico de la médula renal, sin otras enfermedades, el riesgo es mayor en ancianos, mujeres embarazadas que han dado a luz varios partos, pero especialmente aquellos con antecedentes de infección urinaria (INS, 2005).



- **Tercer trimestre (de la semana 29 a la 40)**

En este trimestre, las mujeres con ITU suelen presentar un aumento de la tasa de filtración glomerular, lo que quiere decir que hay una disminución de las concentraciones de creatinina y urea. Esta baja fisiológica es particularmente importante de considerar en la clínica; los valores normales de creatinina sérica y niveles de urea en mujeres embarazadas pueden indicar insuficiencia renal temprana. Por otro lado, los cambios funcionales en los túbulos proximales y conductos colectores que normalmente absorben la glucosa en su conjunto provocan glucosuria no relacionada con las fluctuaciones en los niveles de glucosa sérica, la absorción de proteínas se produce debido a un cambio similar y su presencia en la sangre. la orina también se normaliza (proteinuria), aunque la cantidad siempre debe ser inferior a 300 mg/24 h o 30 mg/dL. Aunque la presencia de glucosa y proteínas en la orina aumenta durante el embarazo, es muy importante vigilar los cambios durante el embarazo porque pueden ser signos de problemas graves como diabetes gestacional o preclampsia (Carrillo et al., 2021).



2.2.1.5 Etapas de vida

El desarrollo humano o las etapas de vida son cambios biológicos, físicos, emocionales, psicológicos y sociales que atraviesan las personas a lo largo de su vida (Mansilla, 2000):

a. Etapa de la adolescencia (12 a 19 años de edad)

Es una fase de grandes cambios, de clarificación de valores y necesidad de apoyo positivo. Para muchos, esta es una de las etapas más difíciles de la vida, porque biológicamente, la adolescencia es una etapa del desarrollo humano caracterizada por el inicio de cambios hormonales y físicos que determinan la madurez sexual de un individuo (Pineda y Aliño, s f.).

b. Etapa de la juventud (20 a 26 años de edad)

En esta etapa se inician las primeras interacciones sociales de los adultos, también conduce a la estabilidad física e interna, el autoconocimiento, la autoaceptación y la construcción personal. Entre otras características destacan las siguientes: Al culminar el proceso de desarrollo físico, el individuo comienza a experimentar un mundo con una imagen más clara de sí mismo y de lo que quiere para su futuro, en muchos casos esta es una etapa de emancipación, porque el individuo comienza a generar sus propios ingresos y sienta las bases de su vida adulta (Mansilla, 2000).



c. Etapa de la adultez (25 a 59 años de edad)

La edad adulta es la etapa más larga del desarrollo humano. Implica diversos cambios físicos, emocionales y psicológicos dependiendo de la edad (Mansilla, 2000).

2.2.2 Bacterias causantes de infección del tracto urinario

Las bacterias más frecuentes que causan infecciones del tracto urinario en gestantes en la presente investigación son *Escherichia coli*, seguida de *Klebsiella sp* y *Proteus sp*.

2.2.2.1 *Escherichia coli*

Es una bacteria con forma de bacilo gramnegativa, mide 1 μm de longitud por 0.35 μm de ancho (aunque esto varía dependiendo de la cepa). Es aerobia facultativa (es decir, puede sobrevivir en presencia o no de oxígeno) porque puede activar o reprimir las enzimas metabólicas requeridas, dependiendo de los niveles de oxígeno. Los componentes básicos de *E. coli* consisten en aproximadamente 55% de proteínas, 25% de ácidos nucleicos, 9% de lípidos, 6% de pared celular, 2.5% de glucógeno y 3% de otros metabolitos (Terrazas, 2019).

También, tiene un centro grande de color oscuro o negro. Cuando se observa con luz refleja un brillo verde metálico. Como todas las bacterias Gram negativas, la cubierta de *E. coli* consta de tres elementos: la membrana citoplasmática, la membrana externa y, entre ambas, un



espacio periplásmico constituido por péptido-glucano. Esta última estructura confiere a la bacteria su forma y rigidez, y le permite resistir presiones osmóticas ambientales relativamente elevadas. Se caracteriza por la producción de indol a partir de triptófano, no utilización de citrato como fuente de carbono y no producción de acetoina. Además, fermenta la glucosa y la lactosa con producción de gas (Canet, 2016).

Este uropatógeno tiene la capacidad de causar infecciones extraintestinales está estrechamente relacionada con la presencia de diferentes grupos de factores de virulencia, los cuales son: estructuras de adhesión que promueven la unión a diferentes epitelios (urotelio, epitelio vaginal, entre otros.), moléculas que causan daño en el huésped y que favorecen la penetración, reproducción y propagación de microorganismos y moléculas que permiten al microorganismo sobrevivir frente a la respuesta inmune, el efecto bactericida del suero y condiciones limitantes del hierro (Vignoli, 2016).

Por otro lado, las cepas asociadas con infecciones del tracto gastrointestinal se denominan *E. coli* diarreica o entérica, mientras que las cepas asociadas con infección del tracto urinario, la sangre y el sistema nervioso se denominan *E. coli* patógena extraintestinal (ExPEC). La alta morbilidad y diversidad de síndromes y condiciones clínicas asociadas con las infecciones por *E. coli* hacen de esta bacteria uno de los patógenos humanos más versátiles e importantes (Mora y Bayona, 2017).



Además, *E. coli* puede causar inflamación en el tracto reproductivo, también se ha relacionado con la obstrucción de las trompas de Falopio. Un bloqueo puede impedir el embarazo es decir que el óvulo llegue al útero. El aborto espontáneo puede ocurrir en cualquier etapa del embarazo, aunque es poco probable que la infección por *E. coli* cause directamente un aborto espontáneo. Sin embargo, puede causar diarrea, y la diarrea hace que el cuerpo pierda mucho líquido ocasionando deshidratación y aumentando posibilidades de aborto espontáneo, puede originar ruptura prematura de las membranas (el saco amniótico que contiene el líquido amniótico alrededor del bebé en desarrollo), parto prematuro (nacimiento antes de las 37 semanas de embarazo) o muerte fetal. La infección por *E. coli* es más grave. Se han notificado casos de sepsis (infección corporal grave y generalizada) durante el embarazo (Bush et al., 2022)

2.2.2.2 *Klebsiella sp.*

Es un bacilo gramnegativo, es inmóvil y anaeróbica facultativa. Tiene una cápsula de polisacáridos que mide entre 0,3 a 1,5 x 0,6 a 6 μm y se agrupa en pares o cadenas cortas. Cuando se observa al microscopio, parece un pequeño bastoncillo de color rosa debido a su fina capa de peptidoglicano (Echeverri y Cataño, 2020).

Este uropatógeno juega un papel importante porque causa enfermedades y/o infecciones oportunistas. *Klebsiella sp.*, se asocia principalmente con infecciones nosocomiales. Es la causa de infecciones



del tracto urinario, neumonía, sepsis, infecciones de tejidos blandos e infecciones de heridas quirúrgicas) (Echeverri y Cataño, 2020).

Klebsiella sp es un microorganismo adaptado al ambiente hospitalario, persistiendo en manos de los trabajadores de la salud por mucho tiempo, lo que explica su importancia y fácil transmisión entre personas. La persistencia de *Klebsiella sp* en las manos y en el ambiente hospitalario se debe a las diferentes propiedades y características de esta bacteria, que son su capacidad de resistir la desecación en el ambiente y la capacidad de persistir en la piel gracias a una cápsula hidrófila que protege a la bacteria de fagocitosis por células polimorfonucleares y macrófagos y diversos factores bactericidas del huésped. Las fimbrias y adhesinas no flagelares de superficie, que están compuestas de subunidades de proteínas poliméricas, le permiten adherirse a las superficies y mantener el contacto con la célula huésped (Costa, 2016).

Además, tiene también un antígeno O, un lipopolisacárido que protege a la bacteria contra la lisis mediada por el complemento y una endotoxina que facilita su proliferación en los tejidos. Se ha demostrado la presencia de plásmidos asociados a la expresión de una capa de polisacárido, que media la unión de este microorganismo a superficies plásticas (catéteres vasculares y catéteres vesicales), otorgándole la propiedad de comportarse metabólicamente tanto de forma aeróbica como anaeróbica, dependiendo de la situación que permite la formación de una biopelícula. Todos estos puntos se enfatizan porque una persona puede ser



portadora de *Klebsiella sp* durante años, cuando existe riesgo de infección y propagación no sólo en el ambiente hospitalario, sino también en la comunidad (Costa, 2016).

2.2.2.3 *Proteus sp.*

Son bacilos gram-negativos, anaerobios facultativos, pero el tracto urinario es el sitio más común. La mayoría de los casos son causados por *Proteus mirabilis*. Las bacterias son parte de la flora intestinal normal y también se encuentran en el medio ambiente. *Proteus sp* exhiben una motilidad de enjambre característica y una fuerte actividad de ureasa, que permiten el inicio de la infección. Es una bacteria que tiene colonias redondas, es capaz de producir grandes cantidades de ureasa. Estas bacterias se encuentran en los cálculos y las bacterias que se esconden allí pueden desencadenar nuevamente la infección después del tratamiento con antibióticos (Maza et al., 2022).

Los uropatógenos, especialmente *Proteus* se asocian con infecciones complicadas del tracto urinario y/o anomalías funcionales o anatómicas en pacientes cateterizados. La terapia con antibióticos de las infecciones del tracto urinario causadas por *Proteus sp* es difícil debido a su resistencia inherente a las tetraciclinas, colistina y nitrofurantoína, y a menudo produce beta-lactamasa y mitiga la susceptibilidad inherente al Imipenem. Todo lo anterior presupone un diagnóstico rápido de una infección del tracto urinario causada por esta bacteria, lo que permite



derivar al paciente a un tratamiento antibiótico para evitar complicaciones (Rubio y Lepe, 2023).

2.2.2.4 Urocultivo

Es una muestra de orina que se utiliza para diagnosticar una infección sintomática del tracto urinario o una infección asintomática en pacientes con riesgo de esta enfermedad. Se basa en la presencia de un número significativo de bacterias (normalmente >100000 bacterias/ml). Este es el método estándar para diagnosticar una infección del tracto urinario (Zboromyrska et al., 2019).

El urocultivo, es un método que confirma la presencia de una infección del tracto urinario, este método ayuda a identificar el microorganismo que causa la enfermedad. La cistitis, pielonefritis y uretritis son las infecciones más comunes con este tipo de examen. Se realiza principalmente en mujeres embarazadas para la detección temprana de una infección del tracto urinario, este problema puede aumentar el riesgo de aborto espontáneo. No obstante, la presencia de más de una especie y el aislamiento de bacterias que no suelen ser uropatógenas indican contaminación. El urocultivo debe enviarse al laboratorio lo antes posible o la muestra debe conservarse a 4°C durante un máximo de 24 horas (Policlínico Metropolitano, 2022).

Asimismo, el cultivo es el principal método de diagnóstico; todas las enterobacterias se aíslan fácilmente de medios estándar en casi todas



las condiciones de incubación. A menudo se utilizan medios indicadores especiales como el agar MacConkey para el aislamiento primario para acelerar la separación de muchas especies. Los medios de cultivo, como el agar sangre o chocolate, también se usan comúnmente para la evaluación de la flora general y los medios de lactosa selectivos para distinguir entre enterobacterias y otros bacilos gramnegativos (Kenneth, 2011).

A continuación, para hacer la siembra se toma una cantidad indicada de orina se recoge de la muestra de orina respectiva utilizando un asa calibrada de un solo uso, un asa de llama de un solo uso o una micropipeta de un solo extremo. La cantidad recolectada se coloca sobre la superficie del agar y se inocula para obtener el recuento de colonias o colonias aisladas. Usando un mango sumergido en la muestra, se dibuja una línea recta de arriba a abajo del centro de la caja de cultivo y luego use el mango para hacer rayas de un lado al otro del medio de cultivo. También se puede utilizar una varilla curva estéril para esparcir la muestra sobre la superficie del agar. Los agares selectivos gramnegativos deben inocularse mediante una técnica que permita obtener colonias aisladas, minimizando así retrasos en el proceso con aislamientos múltiples o evitando resultados falsos negativos por inhibición antimicrobiana. Una vez inoculados los cultivos, se deben incubar a 35-37°C en un ambiente normal. El medio debe incubarse durante al menos 18 horas antes de interpretarse como negativo, o volver a incubarse hasta 48 horas (López y Campuzano, 2013).



2.2.3 Resistencia antimicrobiana y antibiograma

La resistencia sucede cuando los microorganismos sufren cambios que hacen que los medicamentos utilizados para tratar las infecciones que causan sean ineficaces. Los microorganismos resistentes a la mayoría de los agentes antimicrobianos se denominan ultrarresistentes. La resistencia a los antimicrobianos es un término más amplio para la resistencia de diferentes tipos de microorganismos e incluye la resistencia a fármacos antibacterianos, antivirales, antiparasitarios y fungicidas (OPS y OMS, 2019).

Por lo tanto, esta prueba determina la eficacia del antimicrobiano contra el patógeno que causa la infección y/o si el microorganismo ha desarrollado resistencia a ciertos antibióticos. Los resultados de esta prueba son útiles para elegir el medicamento o combinación de estos para más eficacia para tratar la infección. Las bacterias y los hongos siempre pueden desarrollar resistencia a los agentes antimicrobianos y, por lo tanto, es posible que los antibióticos utilizados para matarlos o prevenir su crecimiento ya no sean efectivos (SEML, Sociedad Española de Medicina de Laboratorio, 2019).

No obstante, los agentes antimicrobianos son fármacos utilizados en determinados casos para prevenir y tratar infecciones bacterianas y otros agentes biológicos; aunque hoy en día no se recomienda la profilaxis antibiótica. La resistencia se produce cuando se producen mutaciones en ellos como respuesta al uso continuo de medicamentos. Las bacterias, no los humanos ni los animales, se vuelven resistentes. Además, la resistencia a los antimicrobianos aumenta los



costes médicos, prolonga las estancias hospitalarias y aumenta la mortalidad, como ha ocurrido en los últimos años (Serra, 2017).

2.2.3.1 Mecanismos involucrados en la resistencia microbiana

Las bacterias pueden desarrollar resistencia a los antibióticos debido a mutaciones cromosómicas y al intercambio de material genético de otras bacterias o fagos (virus utilizados para el desarrollo y la reproducción bacteriana) a través de los mecanismos como *transformación*, es la transferencia o incorporación de una bacteria de ADN libre extracelular originario de la lisis de otras bacterias; *transducción*, es la transferencia de ADN cromosómico o plasmídico de la bacteria a otra mediante un bacteriófago (virus que infecta bacterias); *transposición*, es un movimiento de una sección de ADN que contiene genes para la resistencia a diferentes fármacos y otros genes cassettes unidos para expresión de un promotor en particular y *conjugación*, que es el intercambio de material genético entre dos bacterias (donante y receptor), a través de una hebra sexual o contacto físico entre uno y otro (Valdés, 2017).

Por otra parte, la resistencia bacteriana puede ser natural o intrínseca y adquirida y debe analizarse desde diferentes perspectivas. La resistencia natural o innata es una característica especial de las bacterias, su aparición precede al uso de antibióticos y es específica de una determinada especie. La adquisición de material genético de bacterias



susceptibles a los antimicrobianos a partir de bacterias resistentes se produce mediante conjugación, transformación o transducción con transposones, que a menudo facilitan la incorporación de múltiples genes de resistencia en un genoma o plásmido (Camacho, 2023).

De igual importancia el uso de antimicrobianos crea una presión selectiva para el desarrollo de cepas resistentes. *Staphylococcus aureus* es un claro ejemplo de esta situación. Los microorganismos *Pseudomona aeruginosa*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, también se han adaptado a muchos antibióticos disponibles actualmente y se han identificado los genes responsables de cada adaptación. En conjunto, estos microorganismos representan más del 60% de las infecciones adquiridas en hospitales y una proporción significativa de las infecciones adquiridas en la comunidad (Calderón y Aguilar, 2016).

2.2.3.2 Mecanismos de resistencia de las bacterias más frecuentes en gestantes

- a. *Escherichia coli*. Tiene altos niveles de resistencia bacteriana. Los mecanismos de resistencia a los antibióticos incluyen la alteración de las enzimas diana y su membrana externa, pueden producir enzimas inactivantes (betalactamasas), también sufren mutaciones en su genoma, adquieren genes resistentes del exterior a través de plásmidos, moléculas circulares de ADN que



se transfieren de una bacteria a otra mediante un proceso llamado conjugación, y uno de los mecanismos de resistencia más trascendentales de *E. coli* es la producción de betalactamasas de espectro extendido, que inhiben el mecanismo de acción de antimicrobianos como las penicilinas, aztreonam y cefalosporinas (Peñaloza y Aspiazu, 2021).

- b. *Klebsiella sp.*** Posee diversos mecanismos de resistencia a los antibióticos, entre los cuales los dos principales son la producción de enzimas betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y de enzimas carbapenemasas. Estas enzimas hidrolizan los medicamentos, lo que confiere a la bacteria una alta resistencia a los antibióticos beta-lactámicos. Otros mecanismos de resistencia es cambiar su permeabilidad al medicamento, desarrollar un blanco estructural alterado para el medicamento y desarrollar una vía metabólica alterada que funcione como un atajo o derivación de la reacción, la cual es inhibida por el medicamento (Kennedy y Estigarribia, 2021).
- c. *Proteus sp.*** Tiene mecanismos de resistencia a los antibióticos pueden incluir betalactamasas plasmídicas, este es el principal mecanismo de resistencia a los betalactámicos en microorganismos que carecen de enzima cromosómica de clase C, la AmpC plasmídica es otro mecanismo de resistencia frente a cefalosporinas de espectro extendido, y la sobreexpresión por mutación de la



bomba de expulsión A de ABC, confiere resistencia de alto nivel a cefalosporinas (Lepe y Martínez, 2022).

2.2.3.3 Pruebas de susceptibilidad o antibiograma

Pueden ser métodos cualitativos o semicuantitativos. También se pueden utilizar para determinar el efecto de combinar diferentes agentes antimicrobianos. En lo que se refiere a métodos cualitativos son menos precisos que los métodos semicuantitativos. Los resultados generalmente se informan de una de las siguientes maneras (Vazquez, 2022):

- **Susceptible (S).** Cuando cepa si puede ser tratada exitosamente con la dosis recomendada del antimicrobiano para la especie bacteriana y sitio de infección (Vasquez, 2022).
- **Intermedia (I).** Cuando un patógeno bacteriano es inhibido por una concentración de un agente antimicrobiano asociado con un efecto terapéutico incierto (Vasquez, 2022).
- **Resistente (R).** Es la creciente capacidad de las bacterias de volverse resistentes a los fármacos utilizados para combatirlos. Esto sucede cuando los microorganismos que causan enfermedades mutan y se vuelven resistentes a los medicamentos (Vazquez, 2022).

Con respecto a la determinación de qué concentraciones específicas de fármaco representan S, I y R se basa en varios factores,



especialmente datos farmacocinéticos, farmacodinámicos, clínicos y microbiológicos (Pertejo, 2022).

Asimismo, el método de difusión en placa (también conocido como prueba de Kirby-Bauer) con mayor frecuencia se usa para microorganismos de rápido crecimiento. Se basa en colocar discos impregnados de antibiótico sobre placas de agar inoculadas con el microorganismo en estudio. Después de la incubación (generalmente de 16 a 18 horas), se mide el diámetro de la zona de inhibición que rodea cada disco. Cada combinación de microorganismo y antibiótico tiene un diámetro diferente indicando si es S, I o R (PAHO, 2017).

Con referente a métodos semicuantitativos, determinan la concentración mínima de un fármaco que previene el crecimiento del patógeno bacteriano específico *in vitro*. Esta concentración mínima inhibitoria (CMI) se presenta como un valor numérico que luego se puede convertir en una de cuatro clases: S (susceptible), I (intermedia), R (resistente) o, a veces, no sensible. Los valores de S, I y R derivados de estudios de concentración mínima inhibitoria (CIM) generalmente se correlacionan con las concentraciones de fármaco libre que se pueden alcanzar en suero, plasma u orina (Vazquez y Wellington, 2022).

2.2.3.4 Tratamiento antibiótico en la embarazada

Los antibióticos suelen ser el primer tratamiento para las infecciones del tracto urinario. Su salud y el tipo de bacterias en su orina



determinarán qué medicamentos se utilizan y durante cuánto tiempo debe tomarlos. El tratamiento de las infecciones del tracto urinario tiene como objetivo aliviar los síntomas y eliminar las bacterias del tracto urinario. Si se elige correctamente el antibiótico, la mejoría clínica suele producirse rápidamente y el microorganismo responsable de los síntomas se erradica a tiempo. La elección del antibiótico y la duración del tratamiento depende básicamente de la susceptibilidad de los microorganismos prevalentes en esa zona geográfica y de la localización de la infección, pero también pueden depender otros factores del huésped como la edad, el sexo, el embarazo previo o la historia previa de ITU. Se estima que entre el 50% y el 60% de las mujeres adultas experimentarán al menos un episodio de ITU a lo largo de su vida (Osores et al., 2016).

Por otro lado, el tratamiento inicialmente puede ser empírico y se modifica según los resultados del urocultivo y del antibiograma. Está determinada por la prevalencia de las bacterias más comunes, su resistencia y la gravedad del cuadro clínico. El uso de betalactámicos, fosfomicina-trometamol y nitrofurantoína cumple con la seguridad y eficacia requerida en la mayoría de los casos. No se ha demostrado que la amoxicilina-ácido clavulánico, las cefalosporinas y la nitrofurantoína sean dosis únicas eficaces porque se excretan rápidamente en la orina (Horcajada et al., 2015).

En suma, la Sociedad Estadounidense de Enfermedades Infecciosas recomiendan tratar la enfermedad durante 3 a 7 días como



evidencia A-III. Para afecciones como alergias o infecciones graves, se puede considerar el aztreonam o los aminoglucósidos. La mayoría de los medicamentos utilizados para tratar las infecciones del tracto urinario son eficaces porque se excretan por los riñones sin un metabolismo previo significativo. El aumento del aclaramiento renal es otro factor positivo. También se debe evaluar el cruce de la barrera placentaria, que ocurre con pesos moleculares inferiores a 500 daltons (Herráiz et al., 2005).

2.2.3.5 Antibióticos utilizados en gestantes

- **Cefalexina**

a. Fórmula química. Es $C_{16}H_{17}N_3O_4S$ y tiene un peso molecular de 347.39. Es un antibiótico semisintético de primera generación del grupo de las cefalosporinas, se utiliza para tratar determinadas infecciones causadas por bacterias como la neumonía y otras infecciones respiratorias; e infecciones de huesos, piel, oídos y tracto urinario (Werth y University of Washington School of Pharmacy, 2022).

b. Mecanismo de acción. Inhibe la actividad enzimática de las transpeptidasas, lo que impide la biosíntesis del peptidoglicano que, con la ayuda de una red entrecruzada, da unidad y rigidez a la pared bacteriana. Impide la formación de un componente rígido provocando que la capacidad de la pared celular bacteriana resista la presión interna, se rompa y provoque la muerte del



microorganismo (Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel,” 2017).

Por otra parte, la cefalexina se absorbe rápidamente por vía oral y alcanza una concentración plasmática máxima en 1 hora. Después de la absorción, se distribuye ampliamente y alcanza concentraciones terapéuticas en la mayoría de los tejidos y fluidos corporales, incluidos el peritoneo, la pleura, la membrana sinovial, la bilis, el esputo y la orina. Penetra fácilmente la barrera placentaria. Su unión a las proteínas plasmáticas es baja (12%). Su vida media es de 0,9 a 1,2 horas en función renal normal y de 5 a 30 horas en función renal alterada. Se excreta por vía renal mediante secreción tubular y filtración glomerular. El 80-90% se excreta sin cambios metabólicos en 6-8 horas. Como casi todas las cefalosporinas, se excreta en la leche materna, normalmente en bajas concentraciones (Werth y University of Washington School of Pharmacy, 2022).

Así también, la Cefalexina es activa contra diversos microorganismos grampositivos, como estafilococos (incluidas las cepas productoras de penicilinas), neumococos, beta estreptococos, *viridans* y *bovis*. También es activo contra algunos microorganismos Gram-negativos como *Escherichia coli*, *Haemophilus influenzae*, *Salmonella sp.*, *Shigella sp.*, *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis* (Echeverri y Cataño, 2020).



c. Reacciones adversas. Está contraindicado en colitis ulcerosa, enteritis regional, insuficiencia renal grave y durante la lactancia. Las mujeres embarazadas pueden tomar cefalexina porque se considera un antibiótico seguro en cualquier etapa del embarazo, pero solo debe tomarse cuando lo recete un médico. El riesgo de daño renal parece ser bajo con cefalexina; sin embargo, como medida de precaución, se debe evitar su uso simultáneo con fármacos nefrotóxicos como los antibióticos aminoglucósidos, y se debe evitar o administrar con extrema precaución su administración a pacientes con insuficiencia renal. En pacientes tratados con este antibiótico, puede producir reacciones falsas positivas de glucosa en la orina. Provoca un aumento de las transaminasas séricas (Rodríguez, 2012).

- **Amoxicilina/ácido clavulánico**

a. Estructura química. El fármaco está constituida por amoxicilina (trihidrato de ácido 6 [(amino (4-hidroxifenil) acetil) amino] -3-3-dimetil-7 oxo-4 tia-1 azabicyclo [3, 2, O] -heptano-2 carboxílico) y la sal potásica del ácido clavulánico (Z-(2R, SR)-3 (2-hidroxietiliden)-7 oxo-4 oxa-1 azabicyclo [3, 2, O] -heptano-2 carboxílico) producido por *Streptomyces clavoligerus*. Es un antibiótico que resulta útil en el tratamiento de diversas enfermedades. Es un inhibidor de las betalactamasas. Es



relativamente seguro usarlo durante el embarazo (Suárez et al., 2014).

Así también, la amoxicilina es una penicilina semisintética de amplio espectro con propiedades bactericidas similares a la ampicilina. Afecta a algunas bacterias Gram positivas (especies de *Streptococcus*, especies de *Neisseria*) y a algunos microorganismos Gram negativos como *Haemophilus influenzae*, *Escherichia coli* y *Proteus mirabilis*. Es sensible a la acción de las betalactamasas (Vademecum, 2023).

b. Mecanismo de acción. Es susceptible a la acción de las betalactamasas. Su efecto antibacteriano se produce porque impide la síntesis de la pared bacteriana al inhibir la transpeptidasa, enzima de la membrana bacteriana. Esta acción impide el entrecruzamiento de las cadenas de peptidoglucano, las cuales dan fuerza y rigidez a la pared celular. También bloquea la división y el crecimiento celular, y con frecuencia se produce alargamiento y lisis en las bacterias susceptibles (Costa, 2016).

Por otro lado, el clavulanato tiene efecto bactericida débil y no afecta el mecanismo de acción de la amoxicilina; sin embargo, evita su inactivación porque se une de manera irreversible a las lactamasas beta, lo que protege a la amoxicilina de la degradación enzimática. Los componentes de la mezcla se absorben rápida y



casi completamente a través de la mucosa gastrointestinal y alcanzan concentraciones plasmáticas máximas en 1 a 2 h después de su administración. Se unen en forma discreta a las proteínas plasmáticas, se distribuyen ampliamente en el organismo y alcanzan concentraciones importantes en secreciones broncopulmonares, oído medio, bilis, tejido óseo y ojos; sus concentraciones en el líquido cefalorraquídeo son muy discretas. También cruzan la barrera placentaria. Se biotransforman parcialmente en el hígado y se eliminan en la orina. Su vida media es de 1 a 1.3 horas (Rodríguez, 2012).

d. Reacciones adversas. Después de la administración de amoxicilina/ácido clavulánico en embarazadas, no se han observado efectos perjudiciales en el embarazo o en la salud del feto/recién. Sin embargo, se ha informado en un estudio en mujeres que sufrieron ruptura prematura del amnios que el tratamiento profiláctico con amoxicilina/ácido clavulánico puede asociarse con un incremento del riesgo de enterocolitis necrotizante en neonatos. Ambas sustancias alcanzan el embrión/feto atravesando la placenta (Vademecum, 2023).

- **Gentamicina**

a. Estructura química. Es 2-[4,6-diamino-3- [3-amino-6-(1-metilaminoetil) tetrahidropiran-2-il] oxi-2-hidroxi- ciclohexoxi]-5-metil- 4-metilamino-tetrahidropiran-3,5-diol; es utilizado como



antibiótico bactericida de amplio espectro para tratar infecciones causadas por bacilos gramnegativos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* o *Proteus mirabilis* (UNAM, 2017).

Este aminoglucósido bactericida es altamente eficaz contra casi todos los bacilos Gram negativos: *Escherichia coli*, especies de *Enterobacter*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* y otras especies de *Proteus* indol-positivos, *Pseudomonas aeruginosa*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Providencia* y *Serratia*. También es activo contra varias especies de *Acinetobacter* y *Pseudomonas*. Su actividad se extiende a algunas bacterias grampositivas como *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis*, pero en tales casos se recomienda el uso de antibióticos menos tóxicos (UNAM, 2017).

b. Acción farmacológica. La gentamicina penetra la membrana celular de bacterias susceptibles y se une irreversiblemente a las subunidades 30S del ribosoma; esta acción impide que se inicie la síntesis de proteínas y luego provoca la muerte celular. La gentamicina se absorbe muy mal después de la administración oral y se absorbe rápida y casi por completo a partir de depósitos intramusculares. Su concentración en plasma es máxima (4-6 µg/ml) al cabo de 60-90 minutos y actúa durante 4 horas. Después de la administración intravenosa del fármaco, las concentraciones



plasmáticas son similares. Se distribuye en gran medida en el líquido extracelular y se encuentra en casi todos los tejidos, líquidos y cavidades de órganos 30 minutos después de la administración. Alcanza altas concentraciones en el hígado, los pulmones y los riñones, donde se acumula en la corteza cerebral (Rodríguez, 2012).

c. Reacciones adversas. Los aminoglucósidos pueden causar daño fetal cuando se administran a mujeres embarazadas. Cruzan la barrera placentaria y ha habido informes de sordera congénita bilateral irreversible en niños cuyas madres fueron tratadas con aminoglucósidos, incluida gentamicina, durante el embarazo. La vida media de eliminación es de 2 a 4 horas (Rodríguez, 2012).

- **Ciprofloxacino**

a. Estructura química. El ácido 1-ciclopropil-6-fluoro-1,4-dihidro-4-oxo-7-(1-piperazinil) quinolin-3-carboxílico, su fórmula química es $C_{17}H_{18}FN_3O_3$ y posee un peso molecular de 331.5 g/mol, es una estructura bicíclica heteroaromática, constituida por un núcleo de 1,4-dihidroquinolina. Es un antibiótico de amplio espectro que se usa para tratar infecciones del tracto urinario. Generalmente es seguro y bien tolerado, pero se deben tener en cuenta algunas precauciones. El ciprofloxacino es un antibiótico muy utilizado que pertenece al grupo de las quinolonas, que



también incluye Levofloxacin, Moxifloxacin, Norfloxacin y Ofloxacin. (Sánchez Monge, 2024).

- b. Acción farmacológica.** La fluoroquinolona bactericida actúa a nivel intracelular inhibiendo la ADN girasa, una enzima bacteriana esencial para la reproducción, transcripción y reparación del ADN bacteriano. Su espectro antimicrobiano incluye *Citrobacter jejuni*, *C. diversus*, *C. freundii*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Haemophilus parainfluenzae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* (cepas productora y no productora de lactamasas beta), *Salmonella*, *Shigella*, especies de *Vibrio*, *Yersinia enterocolitica*, *Neisseria gonorrhoeae* (Rodríguez, 2012).
- c. Reacciones adversas.** Los datos disponibles sobre la administración de ciprofloxacino a mujeres embarazadas no muestran toxicidad malformativa ni feto-neonatal a causa del ciprofloxacino (Vademecum, 2019).

Sin embargo, la cantidad administrada se absorbe por vía oral y los alimentos retardan, pero no reducen la absorción; la concentración máxima se alcanza 1-2 horas después de la administración. Está ampliamente distribuido en el organismo y sólo una parte se une a las proteínas plasmáticas. Alcanza altas concentraciones en piel, grasa, músculo, hueso y cartílago. Se



metaboliza en el hígado, donde se forman varios metabolitos activos. Se excreta a través de los riñones. Su vida media es de unas 4 horas (Maya, 2017).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ZONA DE ESTUDIO

La presente investigación se realizó en el Centro de Salud Alianza Categoría I-4 del distrito de Azángaro -Puno. Su longitud es -70.19197° o $70^{\circ} 11' 31''$ oeste y su latitud de -14.90578° o $14^{\circ} 54' 21''$ sur.

3.2 TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio de la presente investigación es descriptivo, transversal y prospectivo (Hernández et al., 2016).

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La muestra censal correspondió a 30 madres gestantes con ITU en diferentes etapas de vida y edad gestacional asistentes al Centro de Salud Alianza, gestantes que se captaron a partir del mes de diciembre del 2023 a marzo del 2024; aplicando el muestreo por conveniencia (Hernández, 2018) ya que se seleccionó según los objetivos planteados, es decir considerando madres gestantes con ITU que asisten a más de un control médico/obstétrico.

3.4 DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN GESTANTES

Para determinar la prevalencia de las infecciones del tracto urinario en las gestantes se utilizó el libro de registros de gestantes del Centro de Salud Alianza para



luego transcribir en la guía de análisis de contenido la etapa de vida y la edad gestacional de cada gestante hasta completar la muestra censal que fue de 30 gestantes con ITU a partir del mes de diciembre del 2023 a marzo del 2024.

3.5 IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS BACTERIANOS CAUSANTES DE LA INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO A PARTIR DEL AISLAMIENTO MEDIANTE EL UROCULTIVO.

- **Método:** Urocultivo
- **Técnica:** Por estrías (Hospital San Juan Bautista Huaral, 2017).
- **Fundamento:**

Los medios de cultivo constan de un gel o una solución que tiene por objetivo dar las condiciones necesarias para el crecimiento de un microorganismo aislado. Para que las bacterias crezcan adecuadamente en un medio de cultivo artificial, debe reunir una serie de condiciones, entre ellas se tiene la temperatura, grado de humedad y presión de oxígeno adecuadas, así como un grado correcto de acidez o alcalinidad. Existen rangos de temperatura dónde la tasa máxima de crecimiento se encuentra entre 20 y 42 °C. A esas bacterias se las conoce como mesófilas. Un medio de cultivo debe establecer que contenga solamente los componentes necesarios para el crecimiento y debe estar exento de todo microorganismo contaminante (Caycedo et al., 2021).



– **Procedimiento:**

Se inició encendiendo el mechero para tener una zona aséptica y no exista contaminación en los cultivos, la muestra de orina estuvo previamente rotulada con nombre y edad de la paciente, se recepcionó y se inoculó con un asa de siembra esterilizado utilizando la técnica de estrías a los medios de cultivos, como el agar MacConkey y agar Manitol Salado en placas de Petri, cada placa de Petri se rotuló (Hospital San Juan Bautista Huaral, 2017).

En el agar MacConkey, las peptonas, aportan los nutrientes necesarios para el desarrollo bacteriano, la lactosa es el hidrato de carbono fermentable, y la mezcla de sales biliares y el cristal violeta son los agentes selectivos que inhiben el desarrollo de gran parte de la flora Gram positiva. El agar es el agente solidificante. Por fermentación de la lactosa, disminuye el pH alrededor de la colonia. Esto produce un viraje del color del indicador de pH (rojo neutro), la absorción en las colonias, y la precipitación de las sales biliares (Rossi, s.f.).

Así también el agar manitol salado contiene extracto de carne, la peptona de carne y la tripteína, constituyen la fuente de carbono, nitrógeno, vitaminas y minerales que promueven el desarrollo microbiano. El manitol es el hidrato de carbono fermentable. El cloruro de sodio (que se encuentra en alta concentración) es el agente selectivo que inhibe el desarrollo de la flora acompañante, el rojo fenol es el indicador de pH y el agar es el agente solidificante. Se trata de un medio altamente selectivo por la alta concentración salina y diferencial debido a la capacidad de fermentación del manitol por los microorganismos. Las bacterias



que crecen en un medio con alta concentración de sal y fermentan el manitol, producen ácidos, con lo que se modifica el pH del medio y vira el indicador de pH del color rojo al amarillo (Rossi, s.f.).

Luego se dejó incubando por un periodo de 24 horas a 37°C. Pasado el tiempo crecieron los uropatógenos en agar MacConkey y con una aguja de siembra esterilizada se tomó una colonia y se inoculó en los medios diferenciales (TSI, LIA, CITRATO, SIM Y UREA) que contienen indicadores como colorantes que permitieron diferenciar entre microorganismos como resultado de reacciones químicas que se llevan a cabo durante el crecimiento de organismos a partir de un cultivo puro en estudio (Hospital San Juan Bautista Huaral, 2017).

Para el medio diferencial TSI (Hierro-triple azúcar), se inoculó una colonia del agar MacConkey en el tubo utilizando una aguja de siembra esterilizada y se picó dos veces hasta el fondo del tubo y se extiende sobre la superficie por la técnica de estrías (Hospital San Juan Bautista Huaral, 2017). Este medio diferencial contiene lactosa, sacarosa y glucosa son los hidratos de carbono fermentables. La fermentación de estos azúcares, producen ácidos, que se detectan por medio del indicador rojo de fenol, el cual vira al color amarillo en medio ácido. También contiene tiosulfato de sodio que se reduce a sulfuro de hidrógeno que reacciona luego con una sal de hierro proporcionando el típico sulfuro de hierro haciendo que haya presencia de burbujas o la ruptura del medio de cultivo el cual indica que el microorganismo produce gas (Rossi, s.f.).

Para el medio diferencial LIA (Lisina – hierro) se inoculó una colonia del agar MacConkey utilizando una aguja de siembra esterilizada dentro del tubo y se



picó una vez extendiendo sobre la superficie por la técnica de estrías (Hospital San Juan Bautista Huaral, 2017). En este medio los microorganismos fermentadores de glucosa acidifican el medio y provocan el viraje del color púrpura al amarillo (Britania, s.f.).

Seguidamente para CITRATO de Simmons se inoculó una colonia del agar MacConkey al tubo, utilizando una aguja de siembra esterilizada y se extendió con la técnica de estrías sobre la superficie (Hospital San Juan Bautista Huaral, 2017). Este medio contiene cloruro de sodio que mantiene el balance osmótico, el azul de bromotimol es el indicador de pH, que vira al color azul en medio alcalino. El medio de cultivo es diferencial en base a que los microorganismos capaces de utilizar citrato como única fuente de carbono usan sales de amonio como única fuente de nitrógeno, con la que resulta la producción de alcalinidad (Britania, s.f.)

En agar SIM (Sulfito Indol Motilidad) se tomó una colonia del agar MacConkey y con una aguja de siembra esterilizada se procedió a hacer una punción que debe abarcar 2 tercios de profundidad sin chocar los bordes del tubo (Hospital San Juan Bautista Huaral, 2017). En este medio de cultivo el triptófano es un aminoácido constituyente de muchas peptonas y particularmente de la tripteína y puede ser metabolizado por algunas bacterias para formar indol. El indol producido se combina con el aldehído del reactivo de Kovac's para originar un compuesto de color rojo. El agar es el agente solidificante y esta concentración le otorga al medio la propiedad de ser semisólido, condición necesaria para detectar movilidad, que se evidencia por el enturbiamiento del medio o por



crecimiento que propaga más allá de la línea de siembra del microorganismo en estudio. (Britania, s.f.)

Finalmente, para UREA utilizando el asa de siembra esterilizada se tomó una colonia del agar MacConkey y se inoculó al tubo, se homogenizó diluyendo la colonia en el caldo (Hospital San Juan Bautista Huaral, 2017). Las bacterias pueden utilizar la urea como única fuente de nitrógeno. Luego se incubó por 24 horas a 37°C todos los medios diferenciales. Culminado este procedimiento se hizo la lectura de cada uno de los medios diferenciales con el fin de identificar el microorganismo causante de infección del tracto urinario.

3.6 EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE PATÓGENOS BACTERIANOS A PARTIR DEL ANTIBIOGRAMA SEGÚN EDAD GESTACIONAL Y ETAPAS DE VIDA.

- **Método:** Kirby Bauer – in vitro.
- **Técnica:** Por estrías (INS, 2002).
- **Fundamento:**

Es un medio de cultivo que se utiliza de forma rutinaria en la realización del antibiograma en medio sólido, debido a sus múltiples ventajas y a una gran cantidad de evidencia científica que avala el uso de este medio de cultivo, donde presenta buena reproducibilidad en las pruebas de sensibilidad, su contenido en inhibidores de sulfonamidas, trimetoprima y tetraciclina es bajo, la mayoría de los patógenos microbianos crece satisfactoriamente. Cuando se suplementa con sangre de carnero al 5%, permite realizar las pruebas de sensibilidad a los



antimicrobianos en especies de estreptococos. También, con el agregado de sangre puede utilizarse para el cultivo y aislamiento de microorganismos nutricionalmente exigentes (Rossi, 2023).

El medio presenta bajo contenido en timina y timidina inhibidores de sulfonamidas y trimetoprim, lo cual permite el crecimiento satisfactorio de la mayoría de los patógenos. En el medio el nitrógeno, las vitaminas, el carbono y los aminoácidos son aportados por la Infusión de carne y la Peptona de caseína H. El almidón es agregado para absorber cualquier metabolito tóxico. El agar bacteriológico es adicionado como agente solidificante (Londoño, 2019).

– **Procedimiento:**

Para realizar el antibiograma se inició encendiendo el mechero para tener una zona aséptica y libre de contaminación a los medios de cultivo. Luego se tomó el medio de cultivo Mueller Hinton de la refrigeradora dejándolo enfriar a temperatura ambiente (30 min aprox.) (INS, 2002).

Pasado este tiempo con un asa de siembra esterilizado se hizo la extracción de una colonia del agar TSI a un tubo con 500 ul de suero fisiológico y luego se homogenizó (INS, 2002).

Seguidamente se introdujo un hisopo estéril a la suspensión haciéndolo rotar varias veces; luego, presionándolo firmemente contra la pared del tubo y por encima del nivel del líquido se eliminó el exceso de inóculo (INS, 2002).

Luego en el agar Mueller Hinton se aplicó la técnica de estrías inoculando el microorganismo con el hisopo, esta acción se repitió tres veces seguidas girando

la placa de forma anti horario para obtener un esparcimiento uniforme del inóculo en toda la superficie y asegurar su distribución (INS, 2002).

Posteriormente se dejó secar la placa a temperatura ambiente entre 3 a 5 minutos para luego situar los antibióticos (Cefalexina, Amoxicilina/Ácido Clavulánico, Gentamicina, y Ciprofloxacino) sobre la superficie del agar Mueller Hinton utilizando pinzas estériles, se ajustó los discos suavemente con una pinza para asegurar un buen contacto con el medio de cultivo (INS, 2002).

Se incubó a 37°C por 24 horas y finalmente pasado este tiempo se hizo la lectura de los halos de inhibición para determinar la resistencia a los antibióticos (INS, 2002).

3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Prueba de Chi cuadrado de Pearson

Para contrastar las hipótesis planteadas sobre la diferencia de los patógenos bacterianos causantes de infecciones del tracto urinario y su antibiograma en gestantes según edad gestacional y etapas de vida se utilizó el estadístico de chi cuadrada con un nivel de confianza del 95%, con un valor de alfa igual a 0.05 cuya fórmula es la siguiente:

$$\chi^2 = \sum \left[\frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \right]$$



$\chi^2 = J_i$ – cuadrado calculado

f_o = Frecuencia observada

f_e = Frecuencia esperada

H_i : Existe asociación.

H_o : No existe asociación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 PREVALENCIA DE PATÓGENOS BACTERIANOS EN GESTANTES

Tabla 1

Prevalencia de infecciones del tracto urinario en gestantes según edad gestacional y etapas de vida que acuden al Centro de Salud Alianza – Azángaro de diciembre 2023 - marzo 2024.

Etapas de vida	Adolescencia (12 – 19 años)		Juventud (20 – 26 años)		Adulthood (27 – 59 años)		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Edad Gestacional								
1° trimestre	0	0.00	0	0.00	2	6.67	2	6.67
2° trimestre	0	0.00	1	3.33	3	10.00	4	13.33
3° trimestre	4	13.33	11	36.67	9	30.00	24	80.00
Total	4	13.33	12	40.00	14	46.67	30	100.00

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1 se observa la prevalencia según edad gestacional y etapas de vida donde de un total de 30 casos determinan el 100%, en relación a la edad gestacional predomina un 80.00% en el 3° trimestre, seguido por el 13.33% en el 2° trimestre y el 6.67% en el 1° trimestre; así mismo la Tabla muestra la distribución de gestantes con ITU según etapas de vida donde prepondera el 46.67% que se encuentran en la etapa de la



adultez (27-40 años), seguido por la etapa de la juventud (20-26 años) con 40.00%, también es importante observar al grupo de adolescentes (12-19 años) con un 13.33%.

Partiendo que la prevalencia se define como la proporción de la población que padece la enfermedad en estudio en un momento dado Moreno et al., (2000) los resultados de la Tabla 1 ayudarán a entender la frecuencia de gestantes que asisten a su control en una determinado trimestre y etapa de vida, lo más importante es dar a entender las demandas a la que están sometidos los servicios de salud en este caso el servicio de laboratorio y los servicios de gineco/obstetricia del Centro de Salud Alianza para manejar enfermedades, específicamente en este estudio de investigación a las gestantes con ITU.

El resultado más predominante se evidencia con un 80.00% de gestantes con ITU en el 3º trimestre, el 36.67% se encuentran en la juventud. Entre algunas características es que la gestante comienza con las primeras interacciones sociales adultas, carencia de madurez emocional, esta es una etapa de la emancipación lo que puede motivar a una mala práctica sexual, falta de higiene genital que conduce al ITU. En tanto la etapa la adultez algunas características refieren que las gestantes están en la plenitud de su capacidad reproductiva, además ocurren en ellas cambios vitales que tienen impacto en las enfermedades propias de la mujer (Mansilla, 2000).

El análisis estadístico mediante la prueba de chi cuadrado con un nivel de confianza del 95%, valor de α de 0.05, con cuatro grados de libertad; indica que el χ^2 calculada $4.568 < \chi^2$ tabla 9.488, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula que indica que no hay diferencia significativa entre los valores encontrados y los valores esperados, es decir que no existe asociación significativa entre etapas de vida y edad gestacional.

4.2 PATÓGENOS BACTERIANOS

Tabla 2

Patógenos bacterianos causantes de infecciones del tracto urinario en gestantes según etapas de vida que acuden al Centro de Salud Alianza – Azángaro de diciembre 2023 – marzo 2024.

Etapas de vida	Adolescencia (12 – 19 años)		Juventud (20 – 26 años)		Adultez (27 – 59 años)		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Patógenos bacterianos								
<i>Escherichia coli</i>	4	13.33	12	40.00	10	33.33	26	86.66
<i>Klebsiella sp</i>	0	0.00	0	0.00	2	6.67	2	6.67
<i>Proteus sp</i>	0	0.00	0	0.00	2	6.67	2	6.67
TOTAL	4	13.33	12	40.00	14	46.67	30	100.00

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 2 muestra los patógenos bacterianos causantes de infecciones del tracto urinario desde diciembre 2023 a marzo 2024. Es así que del 100.00% (30) de gestantes con ITU el 86.66% fueron positivas a *Escherichia coli*, de este porcentaje el 40.00% se encuentran en la etapa de la juventud, el 33.33% en la etapa de la adultez y el 13.33% en la etapa de la adolescencia. La Tabla también muestra resultados que fueron positivos a *Klebsiella sp* con el 6.67% de gestantes con ITU en la adultez, igualmente y con el mismo porcentaje del 6.67% de gestantes fueron positivos a *Proteus sp*.



Deduciendo los resultados que muestra la Tabla 2 se observa que, el patógeno bacteriano predominante es la *Escherichia coli* con 86.66%, resultado que se asemeja con lo referido por (MINSA, 2023) que refiere que la *E. coli* es responsable del 75 – 90% de las infecciones, seguido con menores porcentajes, *Klebsiella sp* y *Proteus sp* con 7%, este resultado se asemeja a lo encontrado por (Aro, 2019) en su trabajo de investigación titulado “Bacterias causantes de infecciones del tracto urinario y resistencia a los antibióticos en gestantes del tercer trimestre de Centro de Salud “José Domingo Choquehuanca” – Azángaro”, quien refiere que el microorganismo más frecuente en los urocultivos fue la *E. coli* con 60% y con menor porcentaje la *Klebsiella sp* con 17%.

A nivel nacional Teran y Villalobos (2023) ejecutaron la investigación “Recurrencia de infección de tracto urinario en gestantes del Centro de Salud Santa Rosa, Lambayeque - 2023” donde el 79.5% de gestantes tuvieron como agente causal de la ITU a *E. coli*. En Lima, Perú, en el estudio de Llosa & Zarate (2020) titulado “Resistencia antimicrobiana en gestantes con infección del tracto urinario atendidas en el Hospital Nacional Dos de Mayo Lima, del 2016 – 2018”, encontraron que el agente etiológico más frecuente fue *E. coli* con 87.2%, seguido de *Staphylococcus saprophyticus* 10% y en menor porcentaje *Klebsiella* y *Proteus mirabilis* 1.4% respectivamente.

Escherichia coli es uno de los microorganismos más importante en salud humana, ya que puede ser encontrado tanto como uno de los principales integrantes de la microbiota aerobia y anaerobia facultativa del tracto digestivo en humanos, como causante de infecciones extraintestinales. Dentro de las infecciones extraintestinales las más frecuentes son las infecciones del tracto urinario (ITU) que afectan a todos los grupos de edad, (Vignoli, 2016) en su investigación observó que afecta sobre todo en las etapas



de vida de la juventud y adultez. Por otro lado, la *Escherichia coli* típicamente provienen de la flora rectal, pero pueden colonizar el periné y el introito esto favorece la colonización por factores de virulencia de la bacteria, incluyendo la presencia de fimbrias, que se adhieren a las mucosas, esta adhesión se beneficia también por determinantes genéticos expresados en los epitelios de la mujer. También la deficiencia de estrógeno altera el trofismo genital, altera su flora y también favorece la colonización por bacterias uropatógenas (Doménech y Díez, 2018).

Así mismo, la *Klebsiella sp* tiene un importante papel como causa de enfermedad y/o infección oportunista, la permanencia en las manos y en los ambientes hospitalarios es debido a diferentes características de esta bacteria, entre las que se encuentran su capacidad de resistir a la desecación en el medio y la de sobrevivir en la piel debido a su cápsula hidrófila, la que protege a la bacteria de la fagocitosis por los polimorfonucleares y macrófagos, de los diversos factores bactericidas del huésped. Las adhesinas y fimbrias no flagelares en la superficie le permiten adherirse a las superficies y mantener contacto con la célula hospedera. Todos estos aspectos adquieren importancia porque podemos ser portadores de *Klebsiella sp* durante muchos años, con el riesgo de adquirir infecciones por ella y de diseminarla en ambientes hospitalarios en la comunidad (Costa, 2016).

De igual forma, se evidencia a *Proteus sp* como una bacteria que se asocia con ITU complicada ya que tiene la habilidad de producir grandes niveles de ureasa. La ureasa hidroliza urea a amoníaco, (NH₃) y eso hace a la orina más alcalina, y al subir la alcalinidad puede liderar la formación de cristales de estruvita lo que puede conducir a tener los cálculos renales (Rubio y Lepe, 2023).



El análisis estadístico mediante la prueba de chi cuadrado con un nivel de confianza del 95%, valor de α de 0.05, con cuatro grados de libertad; indica que el χ^2 calculada $5.275 < \chi^2_{\text{tabla}} 9.488$, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula que indica que no hay diferencia significativa entre los valores encontrados y los valores esperados, es decir que no existe asociación estadística entre etapas de vida y patógenos bacterianos.

Tabla 3

Patógenos bacterianos causantes de infecciones del tracto urinario en gestantes según edad gestacional que acuden al Centro de Salud Alianza – Azángaro de diciembre 2023 - marzo 2024.

Edad gestacional	1° trimestre (1-12 semanas)		2° trimestre (13-29 semanas)		3° trimestre (29-40 semanas)		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
	Patógenos bacterianos							
<i>Escherichia coli</i>	1	3.33	4	13.33	21	70.00	26	86.66
<i>Klebsiella sp</i>	0	0.00	0	0.00	2	6.67	2	6.67
<i>Proteus sp</i>	1	3.33	0	0.00	1	3.33	2	6.67
TOTAL	2	6.66	4	13.33	24	80.00	30	100.00

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3 se observa la distribución de patógenos bacterianos según edad gestacional, es así que del 100.00% (30) de gestantes con ITU, el 86.66% dieron positivo a *Escherichia coli*, de ellos el 70.00% se encuentra en el 3° trimestre, el 13.33% en el 2° trimestre y el 3.33% en el 1° trimestre de edad gestacional. La tabla también muestra el



6.67% de gestantes positivos a *Klebsiella sp* se encuentran en el 3° trimestre de gestación y el 6.67% de gestantes positivos a *Proteus sp* se encuentran en el 1° y 3° trimestre de gestación con 3.33% cada uno.

En consecuencia, se deduce que, la *Escherichia coli* predomina como causa del ITU en las gestantes sobre todo en el 3° trimestre de gestación. *Escheriichia coli* es un microorganismo importante en salud humana, ya que puede ser encontrado tanto como uno de los principales integrantes de la microbiota del tracto digestivo en humanos, como causante de infecciones extraintestinales. Dentro de las infecciones extraintestinales las más frecuentes son las infecciones del tracto urinario (ITU), pero también pueden dar lugar a cuadros de sepsis, bacteriemias, meningitis, infecciones de sitio quirúrgico entre otras (Infante y Bayona, 2017).

De igual importancia, se relaciona de un modo estrecho a la presencia de diversos factores de virulencia que incluye: estructuras de adherencia que favorecen la unión a distintos epitelios (urotelio, epitelio vaginal entre otros.), moléculas que producen daño en el huésped, favoreciendo la invasión, multiplicación y diseminación de los microorganismos y moléculas que permiten la supervivencia del microorganismo frente a la respuesta inmune, la actividad bactericida del suero y a condiciones restrictivas del hierro (Vignoli, 2016).

Por otra parte, *Escherichia coli* se presentó con mayor frecuencia en el 3° trimestre con un 70.00%, resultado que tiene similitud con el hallazgo encontrado por Huacasi (2022) en su trabajo de investigación titulado “Etiología y resistencia antimicrobiana en infecciones del tracto urinario de pacientes gestantes del Hospital Carlos Monje Medrano de Juliaca” de un total de 31 muestras, 93.54% fueron positivas a *Escherichia coli*.



Así mismo, se muestra como segundo causante de ITU a *Klebsiella sp.* Este patógeno, bacilo Gram negativo es el género con mayor relevancia clínica, desempeñando un importante papel como causa de enfermedad y/o infección oportunista. Los seres humanos podemos ser portadores de *Klebsiella sp* durante muchos años, con el riesgo de adquirir infecciones por ella y diseminarse en la comunidad con la capacidad de causar infección del tracto urinario y otros (Kennedy y Estigarribia, 2021).

En tercer lugar, se encuentra *Proteus sp* que se asocia a ITU complicadas, los cuales liberan grandes cantidades de ureasa que hidroliza la urea excretada en orina, desdoblándose en amoníaco y dióxido de carbono, elevando así el pH urinario, a medida que se alcaliniza la orina, donde los iones comienzan a precipitar favoreciendo la formación de cristales de estruvita (fosfato amónico magnésico) y apatita (fosfato cálcico) estos cristales pueden formar cálculos en túbulos o pelvis renal, o precipitar en el lumen de los catéteres produciendo el bloqueo del flujo urinario y por ende conduce a infecciones del tracto urinario (Rubio y Lepe, 2023).

El análisis estadístico mediante la prueba de chi cuadrado con un nivel de confianza del 95%, valor de α de 0.05, con cuatro grados de libertad, indica que el χ^2 calculado $7.918 < \chi^2$ tabla 9.488, permite aceptar la hipótesis nula que indica que no hay diferencia significativa entre los valores encontrados y los valores esperados, es decir que no existe asociación estadística entre edad gestacional y patógenos bacterianos.

4.3 RESISTENCIA ANTIMICROBIANA

Tabla 4

Perfil de susceptibilidad de patógenos bacterianos causantes de infecciones del tracto urinario en gestantes a partir del antibiograma según edad gestacional que acuden al Centro de Salud Alianza – Azángaro de diciembre 2023 marzo 2024.

Sensibilidad antimicrobiana	1° trimestre			2° trimestre			3° trimestre			TOTAL										
	S	I	R	S	I	R	S	I	R											
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%										
ANTIBIÓTICOS:																				
Cefalexina	0	0.00	0	0.00	2	6.67	2	6.67	14	46.66	6	20.00	4	13.33	30	100.00				
Amoxicilina/ac.	0	0.00	0	0.00	2	6.67	3	10.00	0	0.00	1	3.33	15	50.00	0	0.00	9	30.00	30	100.00
Clavulánico																				
Gentamicina	1	3.33	0	0.00	1	3.33	3	10.00	1	3.33	0	0.00	19	63.33	1	3.33	4	13.33	30	100.00
Ciprofloxacino	0	0.00	0	0.00	2	6.67	3	10.00	0	0.00	1	3.33	15	50.00	4	13.33	5	16.67	30	100.00

Fuente: Elaboración propia

S : Sensible
I : Intermedio
R : Resistente



La Tabla 4 muestra el perfil de susceptibilidad de patógenos bacterianos a partir del antibiograma según edad gestacional. Con relación al antibiótico cefalexina en el 3° trimestre de gestación fueron resistentes un 13.33% y en el grupo del 1° y 2° trimestre se observa para ambos un 6.67%. La amoxicilina/ac. clavulánico en el 3° trimestre fueron resistentes un 30.00% de gestantes, seguido de los grupos del 1° y del 2° trimestre que fueron resistentes con un 6.67% y 3.33% respectivamente. Para la gentamicina, en el 3° trimestre fueron resistentes un 13.33% y el 3.33% de gestantes del 1° trimestre también fueron resistentes al mismo antibiótico. Así mismo se observa que el ciprofloxacino muestra un 16.67% de resistencia en el 3° trimestre seguido por el 1° trimestre y 2° trimestre de gestación con el 6.67% y 3.33% respectivamente.

Así, Huacasi, (2022) en su investigación “Etiología y resistencia antimicrobiana en infecciones del tracto urinario de pacientes gestantes del Hospital Carlos Monje Medrano de Juliaca - 2022” refiere que un alto porcentaje de (56.67%) de los microorganismos aislados que fueron resistentes al antibiótico de la amoxicilina/ac. clavulánico. En otro trabajo por Espinoza y Paredes, (2023) titulado “Identificación de agentes patógenos causantes de infecciones en vías urinarias en mujeres embarazadas con patrones de resistencia antimicrobiana - 2023” desarrollado en Ambato, Ecuador donde los perfiles de resistencia antimicrobiana más altos fueron para amoxicilina/ac. clavulánico (74%) de resistencia y cefalexina (63,2%). Valqui (2021) en la investigación titulada “Perfil microbiológico y Resistencia Bacteriana de Infecciones Urinarias en gestantes adolescentes atendidos en el Policlínico Padre Eterno – Cajamarca - 2019” halló que del 100% de las gestantes adolescentes, de acuerdo a los resultados del antibiograma reportó resistencia bacteriana a gentamicina en un 39% de pacientes gestantes.



En otro trabajo de investigación realizado por Bello et al., (2022), titulado “Resistencia antimicrobiana en embarazadas con infección urinaria, Las Tunas, Cuba - 2020” mostraron elevada resistencia antimicrobiana a los antibióticos como ciprofloxacino 47,13 % y gentamicina 44,05 %.

Sobre los antibióticos mencionados se puede decir que la actividad enzimática de transpeptidasas es una acción que impide la biosíntesis del peptidoglucano. La inhibición de la formación del componente rígido da lugar a que la pared celular bacteriana pierda su capacidad para resistir la presión interior, se rompa y produzca la muerte del microorganismo (Rodríguez, 2012). De igual forma, la amoxicilina/ac. clavulánico tiene como acción farmacológica impedir la síntesis de la pared bacteriana al inhibir la transpeptidasa, enzima de la membrana bacteriana; esta acción impide el entrecruzamiento de las cadenas de peptidoglucano, las cuales dan fuerza y rigidez a la pared celular, también bloquea la división y el crecimiento celular, y con frecuencia se produce el alargamiento y lisis en las bacterias susceptibles. Por otro lado, el clavulanato tiene efecto bactericida débil y no afecta el mecanismo de acción de la amoxicilina; sin embargo, evita su inactivación porque se une de manera irreversible a las betalactamasas, lo que protege a la amoxicilina de la degradación enzimática (Rodríguez, 2012).

Así también, la gentamicina atraviesa por transporte activo la membrana celular de las bacterias susceptibles y se une de manera irreversible a las subunidades ribosómicas 30S; esta acción impide el inicio de la síntesis proteínica y al final provoca la muerte celular (Carranza, 2012) en el caso del ciprofloxacino su acción farmacológica como fluoroquinolona, indica que su actividad bactericida se da a nivel intracelular actúa a nivel



intracelular inhibiendo la DNA girasa, enzima bacteriana que es esencial en la duplicación, transcripción y reparación del DNA bacteriano (Rodríguez, 2012). Por tanto, la resistencia de las bacterias a los antibióticos cefalexina, amoxicilina/ac. clavulánico, gentamicina y ciprofloxacino se puede producir por particularidades de la pared bacteriana que impiden acceder el antibiótico a su blanco, como es el caso de las bacterias gramnegativas (Oromí, 2000).

La resistencia a los antibióticos en las gestantes más bien se debe a varios factores, como cambios fisiológicos que pueden alterar la efectividad de los antimicrobianos, por ejemplo, el gasto cardíaco aumenta en aproximadamente el 30% desde la mitad del segundo semestre del embarazo hasta terminar el tercer trimestre de gestación, lo que puede afectar la velocidad de perfusión (Vallano & Arnau, 2010). La resistencia a los antimicrobianos ocurre también por el uso inadecuado de los antibióticos, el uso excesivo de ellos y sin supervisión médica, además, las bacterias desarrollan al menos tres mecanismos para hacerse resistentes a los antibióticos, los cuales son la alteración de las enzimas diana, alteración de la membrana externa y producción de enzimas inactivantes.

Por otra parte, la vagina, el ano y el recto son áreas colonizadas por la flora intestinal (enterobacterias) y durante el embarazo el riñón aumenta su longitud aproximadamente 1 cm lo que hace que la gestante recurra ir a los servicios constantemente; además, la filtración glomerular hace que el nivel normal de creatinina plasmática disminuya a un valor de 0.4 – 0.5 mg/dl, y la excreción urinaria de proteínas aumente en el embarazo normal en comparación con los 100 mg en mujeres no embarazadas hasta 180-200 mg/24 horas hasta el tercer trimestre, cambios que hacen que

la madre gestante acuda más de dos veces a la consulta médica/obstétrica, indicando que los antibióticos recetados ya no hacen efecto (Arístides, 2016).

Tabla 5

Resistencia antimicrobiana, según edad gestacional.

Antibióticos	1° trimestre (1-12 semanas)		2° trimestre (13-29 semanas)		3° trimestre (29-40 semanas)		TOTAL	
	Edad Gestacional		Edad Gestacional		Edad Gestacional		Edad Gestacional	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Cefalexina	2	6.06	2	6.06	4	12.12	8	24.24
Amoxicilina/ac. Clavulánico	2	6.06	1	3.03	9	27.27	12	36.36
Gentamicina	1	3.03	0	0.00	4	12.12	5	15.15
Ciprofloxacino	2	6.06	1	3.03	5	15.15	8	24.24
TOTAL	7	21.21	4	12.12	22	66.67	33	100.00

Fuente: Elaboración propia.

El análisis estadístico mediante la prueba de chi cuadrado con un nivel de confianza del 95%, valor de α de 0.05, con seis grados de libertad; indica que el χ^2 calculado $2.685 < \chi^2$ tabla 12.592, permite aceptar la hipótesis nula que indica que no hay diferencia significativa entre los valores encontrados y los valores esperados, es decir que no existe asociación estadística entre edad gestacional y resistencia antimicrobiana.

Tabla 6

Perfil de susceptibilidad de patógenos bacterianos causantes de infecciones del tracto urinario en gestantes a partir del antibiograma según etapas de vida que acuden al Centro de Salud Alianza – Azángaro de diciembre 2023 a marzo a 2024.

Etapas de vida	Adolescencia			Juventud			Adultez			TOTAL										
	S	I	R	S	I	R	S	I	R											
Sensibilidad Antimicrobiana	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%								
ANTIBIÓTICOS:																				
Cefalexina	3	10.00	0	0.00	1	3.33	6	20.00	3	10.00	3	10.00	4	13.33	30	100.00				
Amoxicilina/ac.	3	10.00	0	0.00	1	3.33	6	20.00	0	0.00	6	20.00	9	30.00	0	0.00	5	16.67	30	100.00
Clavulánico																				
Gentamicina	3	10.00	0	0.00	1	3.33	8	26.67	1	3.33	3	10.00	12	40.00	1	3.33	1	3.33	30	100.00
Ciprofloxacino	3	10.00	0	0.00	0	0.00	6	20.00	1	3.33	5	16.67	9	30.00	2	6.67	3	10.00	30	100.00

Fuente: Elaboración propia

S : Sensible
I : Intermedio
R : Resistente



La Tabla 6 presenta el perfil de susceptibilidad patógenos bacterianos a partir del antibiograma según etapas de vida. Del 100.00% de gestantes en relación al antibiótico cefalexina fueron resistentes un 3.33% en la etapa de la adolescencia, un 10.00% en la juventud y el 13.33% en la etapa de vida de la adultez. Respecto a la amoxicilina/ac. clavulánico el 3.33% fueron resistentes en la adolescencia, el 20.00% en la juventud y el 16.67% en la adultez. Con respecto a gentamicina, el 3.33% fue resistente durante la etapa de la adolescencia, el 10.00% en la juventud y el 3.33% fueron resistentes en la etapa de la adultez. Así mismo para el antibiótico de ciprofloxacino el 16.67% de gestantes fueron resistentes en la etapa de la juventud y el 10.00% en la adultez.

En relación a las variables el estudio de Romero et al. (2019), que titula “Evaluación del uso de antibióticos en mujeres embarazadas con infección urinaria en el Centro de Salud “Juan Eulogio Pazymiño” reporta que el medicamento con mayor resistencia en la adolescencia fue cefalexina con 93,1 % en una muestra de 64 embarazadas. En otro estudio por Valqui (2021), cuyo título es “Perfil microbiológico y Resistencia Bacteriana de Infecciones Urinarias en gestantes adolescentes atendidos en el Policlínico Padre Eterno”, los resultados son que la gentamicina fue resistente a 17% de gestantes adolescentes y la amoxicilina/ ac. clavulánico fue resistente en 17% de gestantes adolescentes; siendo alta los resultados a los que arriba la autora en comparación a los resultados del presente estudio.

Una explicación a lo encontrado, es que existe actividad sexual lo que conlleva a tener una infección del tracto urinario ya que los patógenos que están presentes en el intestino grueso ingresan a las vías urinarias por la uretra. Al tener relaciones sexuales frecuentes sin higiene ni protección, las gestantes en la etapa de la juventud acuden a

consulta médica refiriendo que la receta indicada no hace efecto. Además, las gestantes jóvenes recurren muchas veces al tratamiento empírico el cual no es recomendado por el personal de la salud, para concluir, también puede haber resistencia por el mal uso de los fármacos recetados.

Tabla 7

Resistencia antimicrobiana, según edad etapas de vida.

Etapas de vida	Adolescencia (12 -19 años)		Juventud (20 - 26)		Adulthood (27 - 59)		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Antibióticos								
Cefalexina	1	3.03	3	9.09	4	12.12	8	24.24
Amoxicilina/ac. Clavulánico	1	3.03	6	18.18	5	15.15	12	36.36
Gentamicina	1	3.03	3	9.09	1	3.03	5	15.15
Ciprofloxacino	0	0.00	5	15.15	3	9.09	8	24.24
TOTAL	3	9.09	17	51.52	13	39.39	33	100.00

Fuente: Elaboración propia.

El análisis estadístico mediante la prueba de chi cuadrado con un nivel de confianza del 95%, valor de α de 0.05, con seis grados de libertad, indica que el χ^2 calculado $2.685 < \chi^2_{\text{tabla}} 12.592$, por lo cual, se acepta la hipótesis nula que indica que no hay diferencia significativa entre los valores encontrados y los valores esperados, es decir que no existe asociación estadística entre edad gestacional y resistencia antimicrobiana.



V. CONCLUSIONES

- La prevalencia de infecciones del tracto urinario (ITU) en gestantes que acudieron a su control al Centro de Salud Alianza correspondió al 80.00% de gestantes que se encontraban en el 3° trimestre de gestación, de ese porcentaje 36.67% enfermaron en la etapa de la juventud. ($X^2 = 4.568$; $p > 0.05$) se acepta la hipótesis nula que indica que no existe diferencia significativa entre los valores encontrados.
- El patógeno bacteriano causante de infección del tracto urinario en gestantes fue la *Escherichia coli* con una prevalencia de 86.66%, donde el 40.00% de gestantes se encontraron en la etapa de la juventud, el 33.33% y el 70.00% se encontraban en el 3° trimestre de gestación. ($X^2 = 5.275$; $p > 0.05$), ($X^2 = 7.918$; $p > 0.05$) se acepta la hipótesis nula que indica diferencia significativa entre los valores encontrados y los valores esperados.
- La resistencia bacteriana causante de infección del tracto urinario (ITU) en gestantes frente a los antibióticos ocurre principalmente en el 3° trimestre de gestación especialmente frente a amoxicilina/ac. clavulánico (30.00%), seguido de ciprofloxacino (16.67%), cefalexina y gentamicina con 13.33% cada uno. Así mismo, según la etapa de vida la amoxicilina/ac. clavulánico presenta mayor resistencia (20.00%) en la juventud, seguido de 16.67% en la adultez, mientras que el ciprofloxacino con un 16.67% de resistencia se presenta en la juventud. ($X^2 = 2.685$; $p > 0.05$), ($X^2 = 2.685$; $p > 0.05$) se acepta la hipótesis nula que indica diferencia significativa entre los valores encontrados y los valores esperados.



VI. RECOMENDACIONES

- A la Red de Salud de Azángaro del III nivel crear una base de datos epidemiológicos de toda el área de influencia (Hospitales, Centros y Puestos de salud) sobre infección del tracto urinario (ITU) y facilitar el acceso para la creación de datos estadísticos que motiven estudios de investigación.
- A los profesionales responsables de la salud de las madres gestantes realizar campañas de prevención que fomenten charlas educativas a fin de que las madres gestantes tengan conocimiento sobre el ITU y que motiven al control de gestantes en todas las edades de gestación sobre todo en el 3° trimestre y en la etapa de la juventud.
- A los profesionales responsables del control de las gestantes deben indicar el examen de urocultivo y antibiograma a la gestante desde el 1° trimestre de gestación y durante toda la edad gestacional con el propósito de vigilar si existe o no presencia de patógenos bacterianos que pueden conducir a una infección del tracto urinario y poder indicar un tratamiento adecuado en la gestante.
- Al personal de salud de servicio aplicar y seguir los protocolos de limpieza y desinfección de las áreas de cuidados donde se ubican los pacientes y superficies tocadas con mayor frecuencia por el paciente y personal.
- A los egresados de las ciencias de la salud realizar investigaciones sobre los factores que condicionan la infección del tracto urinario (ITU) relacionado a las etapas de vida y edad gestacional.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arístides, C. (2016). *Factores que intervienen en la concomitancia de candidiasis vaginal sintomática con infecciones urinarias bacterianas de repetición*.
https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/132809/DC_QuintanillaRipollCA_ConcomitanciaCandidiasis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Aro Flores, E. (2019). *Bacterias causantes de infecciones del tracto urinario y resistencia a los antibióticos en gestantes del tercer trimestre de Centro de Salud “José Domingo Choquehuanca” – Azángaro*.
https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/13068/Aro_Flores_Ever.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bello Fernández, Z. L., Cedeño Cruz, E., Pacheco Pérez, Y., Aguilera Álvarez, A. B., & Mejías Mayo, C. L. (2022). Resistencia antimicrobiana en embarazadas con infección urinaria, Las Tunas 2020. *Revista Electrónica*, 47, 1–7.
<https://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/3191/pdf>
- Benavente Farfan, R. C. (2016). *Determinación de la resistencia y sensibilidad antibiótica de los patógenos más frecuentes en las infecciones del tracto urinario de pacientes gestantes sintomáticas del Hospital III Goyeneche. Arequipa*.
<https://core.ac.uk/download/pdf/198127689.pdf>
- Calderón Rojas, G., y Aguilar Ulate, L. (2016). *Resistencia antimicrobiana: microorganismos más resistentes y antibióticos con menor actividad*. 1–7.
<https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/621/art03.pdf>
- Camacho, L. (2023). Resistencia bacteriana, una crisis actual. *Revista Española de Salud Pública*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10541255/>
- Canet, J. J. (2016). *Escherichia Coli: características, patogenicidad y prevención*. 19 de enero.
<https://www.christeys.com/es-es/escherichia-coli-caracteristicas-patogenicidad-y-prevencion-i-2/>



- Cardenas Guerra, G., y Requejo Carhuajulca, R. (2016). *Infección del tracto urinario en el embarazo: diagnóstico clínico asociado a las pruebas microbiológicas (urocultivo-antibiograma) en gestantes atendidas en el Hospital MINSA II-2 Tarapoto.*
<https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/11458/1332/1/ITEM%4011458-1004.pdf>
- Carrillo Mora, P., García Franco, A., Soto Lara, M., Rodríguez Vásquez, G., Pérez Villalobos, J., y Martínez Torres, D. (2021). Cambios fisiológicos durante el embarazo normal. *Revista de La Facultad de Medicina de La UNAM*, 64, 1–10.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2021/un211g.pdf>
- Caycedo, L., Corrales, L., y Trujillo, D. (2021). *Las bacterias, su nutrición y crecimiento: una mirada desde la química.* 19.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794470202100010049
- Costa. (2016). *Klebsiella pneumoniae.*
https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/115888/Documento_completo.pdf-f-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Doménech, P., y Díez Caballero, F. (2018). *Infecciones del Tracto Urinario.* 1–13.
- Echeverri Toro, L. M., y Cataño Correa, J. C. (2020). *Klebsiella pneumoniae como patógeno intrahospitalario: epidemiología y resistencia.* 23.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012107932010000300006#:~:text=8-,K.,nasofaringe y el tracto gastrointestinal.
- Espinoza Vargas, Y. L., y Paredes Páliz, K. I. (2023). Identificación de agentes patógenos causantes de infecciones en vías urinarias en mujeres embarazadas con patrones de resistencia antimicrobiana. *Bionatura*, 8(3), 1–9.
<https://revistabionatura.com/files/2023.08.03.100.pdf>
- Fernández Quispe, E. R. (2020). Factores de riesgo asociados a la resistencia de *Escherichia coli* productoras de beta-lactamasas de espectro extendido en pacientes con infección del tracto urinario en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón.”
https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/14140/Fernandez_Q



uispe_Edgar_Ronaldo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gibaja Cconislla, Y. L. (2019). Características epidemiológicas, clínicas y microbiológicas de la infección del tracto urinario en gestantes atendidas en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco Essalud-Cusco, 2018.

Guido Díaz, I. B. A. (2019). “Incidencia y factores de riesgo en infecciones del tracto urinario en embarazadas de 12 a 35 años atendidas en el Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el año 2018”.

Hernández Sampieri, R. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.

https://www.google.com.pe/books/edition/_/5A2QDwAAQBAJ?hl=es&kptab=overview

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2016). *Metodología de la Investigación*.

Horcajada, J., García, D., y Fariñas, C. (2015). *Tratamiento de las infecciones no complicadas del tracto urinario inferior*.

<https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-tratamiento-las-infecciones-no-complicadas-tracto-urinario-13091445>

Hospital San Juan Bautista Huaral. (2017). *Manual de procesos y procedimientos en microbiología*.

<https://www.hospitalhual.gob.pe/wp-content/uploads/2022/03/MANUAL-DE-MICROBIOLOGIA.pdf>

Huacasi Calizaya, I. A. (2022). *Etiología y resistencia antimicrobiana en infecciones del tracto urinario de pacientes gestantes del Hospital Carlos Monje Medrano de Juliaca*.

https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/18654/Huacasi_Calizaya_Iban_Alfredo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Infante Mora, M. C., y Muñoz Bayona, A. B. (2017). *Infección de vías urinarias en*



gestantes: caracterización microbiológica y clínica en un Hospital Universitario, Bogotá (Colombia) 2016-2017.

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/35528/TesisGestantes.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

INS. (2002). *Manual De Procedimientos Para La Prueba De Sensibilidad Antimicrobiana Por El Método De Disco Difusión.*
https://bvs.ins.gob.pe/insprint/SALUD_PUBLICA/NOR_TEC/30.pdf

INS. (2005). Infección urinaria y embarazo. *Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud* (pp. 1–7).
https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/vol29_2InfecUrinariaEmbarazo.pdf

Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel.” (2017). *Cefalexina.* 1–7.
https://inhrr.gob.ve/fichasfarma/archivos/20171110090447_6546.pdf

Jaramillo Jaramillo, L. I., Ordoñez Arastizábal, K. J., Jiménez Londoño, A. C., & Uribe Carvajal, M. C. (2021). *Perfil clínico y epidemiológico de gestantes con infección del tracto urinario y bacteriuria asintomática que consultan a un hospital de mediana complejidad de Antioquia (Colombia).* 21, 1–10.
<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/03/1148363/5-perfil-clinico-y-epidemiologico.pdf>

Kennedy Cuevas, C. I., y Estigarribia Sanabria, G. M. (2021). *Perfil de resistencia antimicrobiana de los aislamientos de Klebsiella pneumoniae en una Unidad de Cuidados Intensivos de Paraguay.* 25.
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922021000200084#:~:text=Klebsiella pneumoniae es una especie de bacterias,Espectro Extendido \(BLEE\) y de enzimas Carbapenemasas.](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922021000200084#:~:text=Klebsiella pneumoniae es una especie de bacterias,Espectro Extendido (BLEE) y de enzimas Carbapenemasas.)

Kenneth J., R. (2011). *Microbiología Médica.*

<https://docs.google.com/file/d/0B3LwG0yL873sMVY4WThHQi10dIE/edit?resourcekey=0-oxUh2-V-TvuXQedO8KPKcA>



- Lepe, J. A., y Martínez Martínez, L. (2022). *Mecanismos de resistencia en bacterias gramnegativas*. 46, 1–11.
<https://www.medintensiva.org/es-pdf-S0210569122000341>
- Llosa Valencia, B. L., y Zarate Berrocal, L. A. (2020). *Resistencia antimicrobiana en gestantes con infección del tracto urinario atendidas en el Hospital Nacional dos de mayo, Lima del 2016-2018*.
https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/4001/1/TESIS O891_Llo.pdf
- Londoño Arenas, J. F. (2019). *Agar Mueller Hinton*. 16 de Julio.
<https://mdmcientifica.com/agar-mueller-hinton/>
- Lucas Quiquije, M. J., y Macías Mendoza, J. M. (2020). *Perfil de sensibilidad a antimicrobianos como principal criterio para la selección del tratamiento de infecciones del tracto urinario: epidemiología en Latinoamérica*.
- Mansilla A., M. E. (2000). Etapas del desarrollo humano. *Revista de Investigación En Psicología*, 3, 1–12.
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/psico/article/view/4999/4064>
- Maya, J. (2017). *Farmacocinética: absorción y distribución*.
<https://www.medwave.cl/puestadia/cursos/3449.html>
- Maza, E., Jones, L., y Oiseth, S. (2022). *Proteus*. 17 de Julio.
<https://www.lecturio.com/es/concepts/proteus/>
- McIntosh, J. (2018). *¿Qué debes saber sobre las infecciones del tracto urinario?* 6 de noviembre.
<https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/326720>
- MINSA. (2023). Guías De Práctica Clínica Y De Procedimientos En Obstétrica Y Perinatología. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
<https://www.gob.pe/institucion/inmp/informes-publicaciones/4624238-guias-de-practica-clinica-y-de-procedimientos-en-obstetricia-y-perinatologia-2023>
- Moreno Altamirano, A., López Moreno, S., y Corcho Berdugo, A. (2000). *Principales*



- medidas en epidemiología.* 42, 6–7.
<https://dsp.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2015/11/epibasica-spm.pdf>
- OPS, y OMS. (2019). *¿Qué es la resistencia a los antimicrobianos?*
[https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos#Back to menu](https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos#Back%20to%20menu)
- Oromí Durich, J. (2000). *Resistencia bacteriana a los antibióticos.* 36, 1–4.
<https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-pdf-10022180>
- Osores, F., Sarmiento, E., & Echevarría, J. (2016). *Infección del tracto urinario y manejo antibiótico.* 23.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S17285917200600010006
- PAHO. (2017). *Prueba de Difusión por Disco.*
<https://www3.paho.org/spanish/ad/thse/ev/04.pdf>
- Paredes Salido, F., y Roca Fernández, J. J. (2005). Infección del Tracto Urinario. *Offarm,* 24, 1–5. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13070731>
- Peñaloza Piña, L. M., y Aspiazu Hinostroza, K. A. (2021). *Mecanismos de resistencia de Escherichia Coli en América Latina.* 4, 1–9.
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-32432021000200090#:~:text=De acuerdo a los resultados resistencia a betalactámicos y quinolonas.](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-32432021000200090#:~:text=De%20acuerdo%20a%20los%20resultados%20de%20resistencia%20a%20betalact%C3%A1micos%20y%20quinolonas.)
- Peralta, E. R. (2013). *Medios de cultivo diferenciales.* 26 de noviembre.
<https://es.slideshare.net/xxarthasxx/medios-de-cultivo-diferenciales>
- Pineda, D., Cabezas, A., & Ruiz, G. (2021). *Análisis de las muestras de orina.*
https://www.researchgate.net/profile/Guadalupe-Ruiz-Martin/publication/289077056_Analisis_de_las_Muestras_de_Orina/links/569116ff08aec14fa55b682e/Analisis-de-las-Muestras-de-Orina.pdf
- Pineda, S., y Aliño, M. (n.d.). *El concepto de adolescencia* (pp. 15–23).
[https://ccp.ucr.ac.cr/bvp/pdf/adolescencia/Capitulo I.pdf](https://ccp.ucr.ac.cr/bvp/pdf/adolescencia/Capitulo%20I.pdf)
- Pozo, J., Fernández, M., y Iñigo, M. (2023). *¿Qué es una infección urinaria?*



<https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/pruebas-diagnosticas/diagnostico-infecciones-tracto-urinario>

Quintero Arrieta, J. F. (2020). *Caracterizar el perfil de resistencia antimicrobiana en infección del tracto urinario de embarazadas atendidas en la Clínica Maternidad Rafael Calvo de la ciudad de Cartagena entre los años 2018 y 2019.*

Rivera, S., Chacón, C., y Víquez, M. (2020). Infecciones del tracto urinario en mujeres embarazadas. *Revista Médica Sinergia*, 5.

<https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/482/842>

Rodríguez Carranza, R. (2012a). *Amoxicilina y clavulanato: Antimicrobiano.*
<https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1552§ionid=90367310#:~:text=Actúa sobre algunas bacterias grampositivas,acción de las lactamasas beta.>

Rodríguez Carranza, R. (2012b). *Cefalexina: Antimicrobianos.*
<https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1552§ionid=90368269>

Rodríguez Carranza, R. (2012c). *Ciprofloxacina: Antimicrobianos.*
<https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1552§ionid=90368602>

Rodríguez Carranza, R. (2012d). *Gentamicina: Antimicrobianos.*
<https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookid=1552>

Romero V., K., Murillo A., F. M., Salvent T, A., & Vega F., V. (2019). Evaluación del uso de antibióticos en mujeres embarazadas con infección urinaria en el Centro de Salud "Juan Eulogio Pazymiño" del Distrito de Salud 23D02. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 84.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262019000300169

Rossi, A. (2023). *Mueller Hinton Agar.* 1–2.
https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6492eb87598cf.pdf



f

Rubio Sánchez, R., y Lepe Balsalobre, E. (2023). Importancia de la cristaluria por estruvita en el diagnóstico de la infección urinaria por *Proteus mirabilis*. *Revista Mexicana de Urología*.

<https://revistamexicanadeurologia.org.mx/index.php/rmu/article/view/954/1224>

Sánchez Monge, M. (2024). *Ciprofloxacino: ¿cómo tomar este antibiótico y cuáles son sus efectos adversos?*

<https://cuidateplus.marca.com/medicamentos/2023/02/02/ciprofloxacino-antibiotico-son-efectos-adversos-180324.html>

Sánchez, V., Tarrés, C., y López, M. (2019). *Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario*. 1–78.

<https://seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimiento14a.pdf>

Serra Valdés, M. Á. (2017). La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. *Habanera de Ciencias Médicas*, 16.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2017000300011

Sociedad Española de medicina de laboratorio. (2019). *Antibiograma*.

<https://www.labtestsonline.es/tests/antibiograma>

Suárez, J. R., Azanza, J. R., Honorato, J., Cuenca, R., & Rubio, A. (2014). *La asociación Amoxicilina mas ácido clavulánico*. 30, 1–4.

Taípe Huaman, I. E., y Gutierrez Caceres, V. (2020). *Características clínicas y microbiológicas de las infecciones del tracto urinario en gestantes atendidas en el Centro de Salud Tambo-Ayacucho 2020*.

<https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/53bdda3e-1eab-43fd-91cf-ff52bac42d48/content>

Teran Tolentino, Y. T., y Villalobos Guevara, E. S. (2023). *Recurrencia de infección del tracto urinario en gestantes del Centro de Salud Santa Rosa (I-3) Lambayeque*.



- [https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/10808/Teran Tolentino, Ysabel y Villalobos Guevara, Estefany.pdf?sequence=11](https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/10808/Teran_Tolentino,_Ysabel_y_Villalobos_Guevara,_Estefany.pdf?sequence=11)
- Terrazas, B. (2019). *Escherichia coli, la estrella de rock bacteriana*. 27 de Junio. https://unamglobal.unam.mx/global_revista/escherichia-coli-la-estrella-de-rock-bacteriana/#:~:text=Los componentes básicos de E,y 3%25 de otros metabolitos.
- UNAM. (2017). *Gentamicina*. [http://www.facmed.unam.mx/bmd/gi_2k8/prods/PRODS/Gentamicina Iny.htm](http://www.facmed.unam.mx/bmd/gi_2k8/prods/PRODS/Gentamicina_Iny.htm)
- Vademecum. (2019). *Ciprofloxacino*. 17 de Junio. <https://www.vademecum.es/principios-activos-ciprofloxacino-j01ma02#:~:text=Los datos disponibles sobre la toxicidad para la reproducción.>
- Vademecum. (2023). *Amoxicilina + clavulánico ácido*. 13 de Enero. <https://www.vademecum.es/principios-activos-amoxicilina+%2B+clavulanico+acido-j01cr02+p1#:~:text=Después de la administración de,salud del feto%2Frecién nacido.>
- Vallano, A., y Arnau, J. (2010). *Antimicrobianos y embarazo*. <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-antimicrobianos-embarazo-S0213005X09004418#:~:text=Los cambios fisiológicos que ocurren durante el,medicamentos sobre el embrión y el feto.>
- Valqui Velezmoro, D. M. (2021). *Perfil microbiológico y Resistencia Bacteriana de Infecciones Urinarias en gestantes adolescentes atendidos en el Policlínico Padre Eterno – Cajamarca, 2019*. http://publicaciones.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/20.500.129076/17837/Tesis_69004.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vásquez, C. (2015). *Análisis Clínico de la orina*. 9 de Setiembre. https://www.academia.edu/16493214/ANALISIS_CLINICO_DE_LA_ORINA
- Vasquez Vidarte, A. J. (2022). *Características epidemiológicas, clínicas y laboratoriales de pacientes gestantes con infección del tracto urinario en el Hospital Amazónico de Yarinacocha, 2020*.



- http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/5496/B5_2022_UNU_MEDICINA_T_2022_ANDERSON_VASQUEZ_v2.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Vazquez Pertejo, M. T. (2022). *Pruebas de sensibilidad o antibiogramas*. Octubre. <https://www.msmanuals.com/es-pe/professional/enfermedades-infecciosas/diagnostico-de-laboratorio-de-las-enfermedades-infecciosas/pruebas-de-sensibilidad-o-antibiogramas>
- Velazques Mamani, E. F. (2017). *Prevalencia y factores asociados a infecciones del tracto urinario en gestantes del Centro De Salud I-3 Vallecito – Puno octubre - 2016 a enero - 2017*. https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/7714/Velasquez_Mamani_Edwin_Fernando.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vignoli, R. (2016). *Escherichia coli patógeno extra intestinal (ExPEC): Atributos de virulencia, Epidemiología Molecular y Resistencia a Antibióticos*. 1–138. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/10229/1/uy24-18517.pdf>
- Viquez Viquez, M., Chacón González, C., y Rivera Fumero, S. (2020). Infecciones del tracto urinario en mujeres embarazadas. *Médica Sinergia*, 5, 1–12. <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/482/824>
- Werth, B., y University of Washington School of Pharmacy. (2022). *Farmacocinética*. <https://www.msmanuals.com/es-pe/professional/enfermedades-infecciosas/bacterias-y-farmacos-antibacterianos/cefalosporinas>
- Yunga Chimbo, M. X. (2022). *Factores epidemiológicos a nivel mundial de las infecciones del tracto urinario con bacterias multirresistentes durante el embarazo en los últimos 5 años*.
- Zboromyrska, Y., De Cueto López, M., Alonso Tarrés, C., y Sánchez Hellín, V. (2019). *Procedimiento de Microbiología Clínica*. <https://seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimiento14a.pdf>



ANEXOS

Anexo 1

Ficha de tabulación de datos relacionado a gestantes con infección del tracto urinario.

Nombre y apellido del paciente	Edad gestacional	Etapas de vida	Microorganismo identificado	Resistencia antimicrobiana	Antibiótico(s) de resistencia			
					CFL	AMC	GEN	CIP

Figura 1

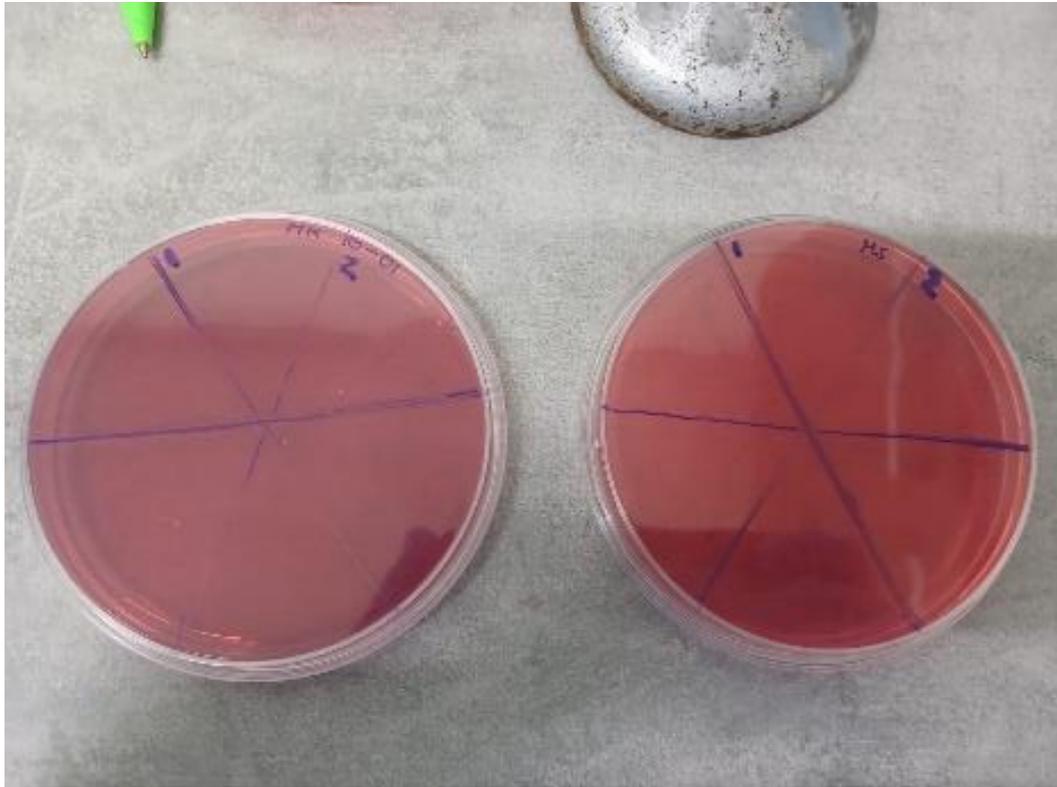
Recepción de muestras de orina de las madres gestantes con infección del tracto urinario



Nota: Las muestras de orina se rotularon con nombre y edad de cada gestante. Son muestras patológicas, que arrojaron en el examen directo de orina: leucocitos +++, células epiteliales y eritrocitos abundante por campo.

Figura 2

Medios de cultivo



Nota: Se observa los medios de cultivo, en el lado izquierdo se observa el agar MacConkey y en el lado izquierdo el agar Manitol salado. Estos agares no ayudarán a asilar los patógenos bacterianos.

Figura 3

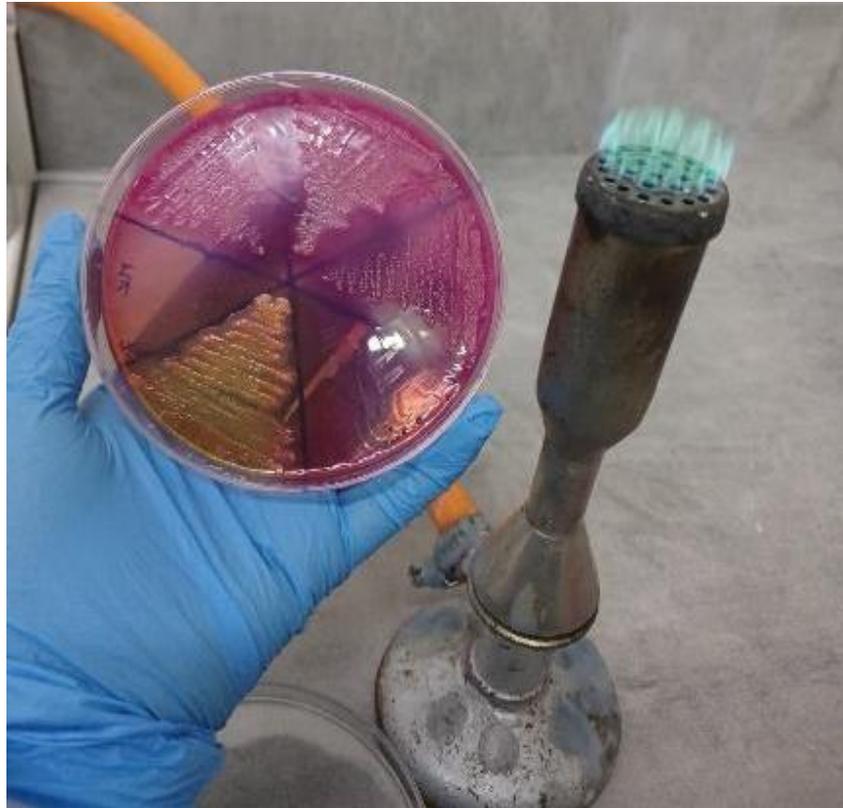
Medios diferenciales



Nota: En la figura se puede observar los medios diferenciales, empezando de izquierda a derecha, TSI (triple azúcar hierro), LIA (lisina hierro), Citrato de Simmons, SIM (indol sulfito motilidad) y urea. Se identificó el patógeno bacteriano *Escherichia coli* observándose reacciones bioquímicas en cada diferencial.

Figura 4

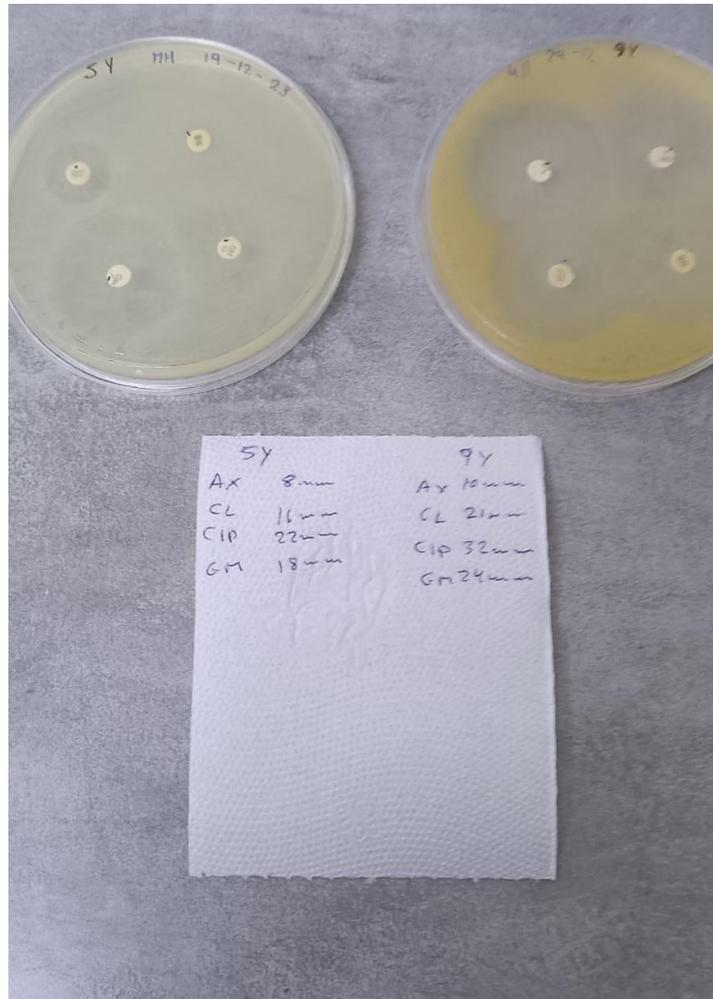
Urocultivos de patógenos bacterianos



Nota: Se observa el crecimiento de los patógenos bacterianos en el agar MacConkey a partir de muestras de orina patógenas. De color rosado son colonias de *E. coli*.

Figura 5

Resistencia antimicrobiana de patógenos bacterianos



Nota: Se realizó la sensibilidad microbiana (sensible, intermedio, resistente) en el agar Mueller Hinton, utilizando los antibióticos tales como Cefalexina, Amoxicilina/ac. Clavulánico, Ciprofloxacino y Gentamicina, finalmente se hizo la lectura de los halos de inhibición.



MINISTERIO DE SALUD
RED DE SALUD AZÁNGARO
MICRORED ALIANZA I - 4

CONSTANCIA

EL JEFE DEL SERVICIO DE PATOLOGÍA CLÍNICA DEL CENTRO DE SALUD ALIANZA.

HACE CONSTAR:

Que la Bachiller **YANILSE CRUZ RAMOS** egresada de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano, ha realizado su trabajo de investigación titulado: **“PATÓGENOS BACTERIANOS CAUSANTES DE LA INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO EN GESTANTES QUE ACUDEN A SU CONTROL AL CENTRO DE SALUD ALIANZA, AZÁNGARO 2023 – 2024”** en el servicio de patología clínica, del Centro de Salud Alianza, Azángaro desde el mes de diciembre 2023 a marzo 2024; desempeñándose con responsabilidad y dedicación en todo el proceso de investigación.

Se expide el presente a solicitud de la interesada para los fines que se estime por conveniente.

Puno, 3 de junio del 2024


Benzo Alfredo Ocorro Bustinza
BIOLOGO
CBP 11264
DNI 44965422



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Janilse Cruz Ramos
identificado con DNI 76568032 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
de Biología

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"Patógenos bacterianos causantes de infección del tracto urinario y su antibiograma en gestantes que acuden a su control al Centro de Salud Alianza - Azángaro 2023."

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

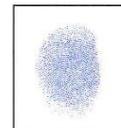
Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 31 de Julio del 20 24

FIRMA (obligatoria)



Huella



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Janilse Cruz Ramos
identificado con DNI 76568032 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
de Biología

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:
" Patógenos bacterianos causantes de infección del tracto urinario
y su antibiograma en gestantes que acuden a su control al
Centro de Salud Alianza - Azángaro 2023. "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 31 de Julio del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella