

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias

Escuela Profesional de Biología - Microbiología

Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones

del tracto urinario basado en un sistema numérico para

su identificación, en pacientes del laboratorio

Biodiagnostik Tacna

2021-2022

TESIS

Presentada por:

Bach. ALEX OMAR CUCHO CCANTO

Para optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO MICROBIÓLOGO

TACNA-PERÚ

2022

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 386

En la ciudad de Tacna, a través de la plataforma Google Meet, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; siendo las 11:30 horas del día 24 de enero del 2023. Estando presente el jurado calificador nominado por Resolución de Facultad N°10438-2023-FACI-UN/JBG, conformado por los siguientes docentes:

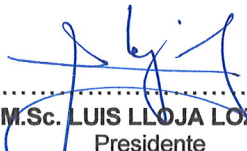
MSc. LUIS LLOJA LOZANO	Presidente
MSc. ANGELA VERONICA CHOQUE MIRANDA	Secretario
Dr. CESAR JULIO CÁCEDA QUIROZ	Miembro


Acto seguido, se dio lectura a la resolución correspondiente, y del mismo modo se dio lectura al Artículo 22 del reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

A continuación, el Presidente del Jurado instó a la (el) Bachiller: a ALEX OMAR CUCHO CCANTO, a exponer la tesis: Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Bidiagnostik Tacna 2021-2022.

Siendo las 12:00 horas, el tesista concluye su exposición, luego se procedió a la formulación de las preguntas por parte de los miembros del jurado calificador. Terminado el proceso, se invitó a que los miembros del jurado emitan su calificación de acuerdo a reglamento. El promedio de calificación dio el siguiente resultado: Aprobado (por unanimidad), con el calificativo de Bueno nota (15) de acuerdo al reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

Siendo las 12:30 horas, se dio por concluido el acto de sustentación de la tesis firmando los señores miembros del jurado calificador, en señal de conformidad.


.....
M.Sc. LUIS LLOJA LOZANO
Presidente


.....
M.Sc. ANGELA VERONICA CHOQUE MIRANDA
Secretario


.....
Dr. CESAR JULIO CÁCEDA QUIROZ
Miembro

NOMBRE DEL TRABAJO

Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario basado en un sistema

AUTOR

ALEX OMAR CUCHO CCANTO

RECUENTO DE PALABRAS

11474 Words

RECUENTO DE CARACTERES

64311 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

86 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.7MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 27, 2023 10:42 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 27, 2023 10:44 PM GMT-5


● **8% de similitud general**

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

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)



Dr. Vicente F. Chambilla Quispe
BIOLOGO CBP. 3309
DOCENTE UNJBG - TACNA

DEDICATORIA

A Dios que es el gran creador del universo y de la vida. Quien merece honra el respeto.

A mis padres Juan Cucho Pumallihua y Felicita Ccanto Fernandez por su apoyo incondicional.

A mis compañeros de trabajo con quienes compartí diferentes opiniones e ideas de aprendizaje académico.

A mi asesor académico, Dr.Vicente Freddy Chambilla Quispe quien con sus diferentes opiniones y conocimiento me ayudo a realizar esta investigación.

Al Biólogo Christian Falla Concha por permitirme realizar la investigación en su centro de trabajo dándome todas las facilidades para ello.

A la Bióloga Microbióloga Nérida Yohaira Gutiérrez Perez por su apoyo, confianza, paciencia, palabras de aliento y conocimiento transmitido.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Alma Mater de la Universidad, en especial a los docentes de la Escuela profesional de Biología-Microbiología, que nos brindaron sus enseñanzas académicas y profesionales, y que además en cada momento supieron considerar que la formación de un profesional está en la práctica.

RESUMEN

La investigación aborda uno de los problemas de salud que aqueja de manera indistinta a personas de los géneros masculinos y femeninos, la infección urinaria, siendo una de las causas, la presencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario, siendo el objetivo determinar la prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik, **Metodología**, se trabajó con 161 pacientes que acudieron al laboratorio Biodiagnostik, entre los años 2021-2022, en el cual se desarrolló el estudio longitudinal, observacional, retrospectivo y analítico de casos lo cual dio como **Resultados:** más del 50% de las mujeres fueron las que sufrieron las infecciones urinarias, que los hombres, y que *Escherichia coli* fue la enterobacteriácea más predominante, en **Conclusión** Las mujeres fueron las más propensas en desarrollar infecciones urinarias.

ABSTRACT

The research addresses one of the health problems that afflicts men and women indistinctly, with urinary infections, one of the causes being the presence of bacteria that cause urinary tract infections, the objective being to determine the prevalence of the bacteriaceae that cause urinary tract infections based on a numerical system for their identification, in patients of the Biodiagnostik laboratory, Methodology, we worked with 161 patients who attended the Biodiagnostik laboratory, between the years 2021-2022, in which the longitudinal, observational, retrospective and analytical study of cases was developed, Results: more than 50% of women suffer from urinary tract infections than men, and that *E. coli* is the most predominant. Conclusions: Women are the most prone to urinary tract infections

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	4
ABSTRACT.....	5
ÍNDICE GENERAL	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
ÍNDICE DE FIGURAS.....	13
I INTRODUCCIÓN	13
1.1 Enunciado del problema	15
1.2 Hipótesis	15
1.3 Objetivo	15
1.3.1 Objetivo general.....	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.4 Antecedentes	16
1.4.1 Antecedentes internacionales	16
1.4.2 Antecedentes nacionales.....	17
1.4.3 Antecedentes locales.....	21
1.5 Fundamento Teórico.....	21

1.5.1	Infección del Tracto Urinario (ITU)	21
1.5.2	Infección urinaria según sexo	24
1.5.3	Orina	25
1.5.4	Enterobacteriáceas	26
1.5.5	Aislamiento bacteriano en el urocultivo	27
1.5.6	Agentes etiológicos.....	28
1.5.7	Recuento de colonias en el urocultivo.....	32
1.5.8	Sistema numérico de identificación para enterbacteriáceas.	34
II	MATERIALES Y MÉTODOS.....	36
2.1	Diseño	36
2.2	Población y muestra	37
2.2.1	Muestra	37
2.2.2	Muestreo	37
2.3	Recolección de muestras.....	38
2.3.1	Aislamiento de bacterias causantes de ITU	39
2.4	Métodos y procedimientos.....	40
2.5	Tipo de investigación	40
2.5.1	Método: Urocultivo cuantitativo.	40
2.6	Identificación de bacterias causantes de ITU	41
2.7	Variables	44

2.7.1	Identificación de variables	44
2.7.2	Definición de variables.....	44
2.8	Consideraciones éticas.....	46
2.9	Aplicación de la estadística.....	46
III	Resultados	47
IV	Discusión.....	64
V	Conclusiones.....	68
VI	Recomendaciones	69
VII	Referencias bibliográficas	70

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento para la recolección de datos	77
Anexo 2. Equipos de laboratorio de microbiología	78
Anexo 3. Urocultivos positivos.....	80
Anexo 4. Pruebas bioquímicas para identificación de enterobacteriáceas.	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Enterobacteriáceas importantes	31
Tabla 2. Sistema de identificación numérica para enterobacteriáceas.....	35
Tabla 3. Tabla de identificación en porcentaje de las reacciones positivas después de 24 a 48 horas a 37 °C.....	43
Tabla 4. Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022	45
Tabla 5. Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según grupo etario, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022	47
Tabla 6. Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según sexo, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022	49
Tabla 7. Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según especie encontrada, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.....	51

Tabla 8. Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según especie encontrada y sexo, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.....	53
Tabla 9. Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según especie encontrada y grupo etario, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022	55
Tabla 10. Manual de códigos numéricos para identificación de enterobacteriáceas causantes de infección del tracto urinario	58
Tabla 11. Pruebas bioquímicas empleadas para la interpretación de resultados según los medios que se usaron basado en un sistema numérico caso <i>Escherichia coli</i>	59
Tabla 12. Pruebas bioquímicas empleadas para la interpretación de resultados según los medios que se usaron basado en un sistema numérico caso <i>Klebsiella oxytoca</i>	60
Tabla 13. Pruebas bioquímicas empleadas para la interpretación de resultados según los medios que se usaron basado en un sistema numérico caso <i>Klebsiella pneumoniae</i>	61
Tabla 14. Pruebas bioquímicas empleadas para la interpretación de resultados según los medios que se usaron basado en un sistema numérico caso <i>Proteus mirabilis</i>	62

Tabla 15. Pruebas bioquímicas empleadas para la interpretación de resultados según los medios que se usaron basado en un sistema numérico caso <i>Proteus vulgaris</i>	63
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según grupo etario, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022. 48
- Figura 2.** Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según sexo, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022. 50
- Figura 3.** Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según especie encontrada, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022. 52
- Figura 4.** Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según especie encontrada y sexo, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022. 54
- Figura 5.** Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según especie encontrada y grupo etario, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.... 57

I INTRODUCCIÓN

La familia Enterobacteriaceae es el grupo más grande y heterogéneo de bacilos Gram negativos con importancia clínica. Se han descrito más de 50 géneros y cientos de especies y sub especies. Estos géneros se han clasificados en función de sus propiedades bioquímicas, estructura antigénica y composición de proteínas mediante espectrometría de masas (Murray et al.,2017).

El aspecto de las bacterias en los medios de cultivo se utiliza para diferenciar a los miembros más frecuentes de la familia enterobacteriaceae. Por ejemplo la capacidad de fermentar la lactosa (detectadas por cambios de color en el medio de cultivo que contienen lactosa como el agar Mac Conkey) se utiliza para distinguir a las cepas fermentadoras de lactosa (como *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Serratia* , que son colonias de color rosado – púrpura en agar Mac Conkey) de las cepas que no fermentan la lactosa o la hacen lentamente (como *Proteus*, *Salmonella*, *Shigella* y especies de *Yersinia* que son colonias incoloras en agar Mac Conkey) (Murray et al., 2017).

Los bacilos Gram negativos pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae son los aislamientos bacterianos que se encuentran con mayor frecuencia en las muestras clínicas y distribuidos de manera amplia en la naturaleza, estos microorganismos están en la tierra el agua y como indica el nombre

de la familia, en los tubos digestivos de animales y humanos. (Koneman et al., 2008).

Las infecciones del tracto urinario son causadas por bacterias (80-90%), son muy comunes en la población general y constituyen un importante problema de salud que afecta a millones de persona cada año. Ocurren sobre todo en mujeres sanas y sin anomalías funcionales o estructurales del aparato urinario, por lo que en la mayoría de los casos se considera infecciones no complicadas (Castro, 2014).

La prevalencia de las infecciones del aparato urinario en el humano varía dependiendo de la edad y sexo. Durante la infancia los hombres los hombres son 2 veces más susceptibles que las mujeres, pero esta cambia ya que en las mujeres se incrementa el riesgo con la edad, por ejemplo, durante la juventud son 10 veces más susceptibles que los hombres y 50 veces más en la edad adulta. Mientras que en los adultos mayores hombres y mujeres son igual de susceptibles, quizá esto se debe a una disminución de la respuesta inmune y a cambios hormonales (Castro, 2014).

Las infecciones del aparato urinario ocupan un lugar importante en la consulta clínica, cerca de 80 % de los pacientes son mujeres entre 15 y 40 años de edad, con una incidencia anual de 12%. Dentro de los factores que predisponen de adquirir una infección del tracto urinario en las mujeres están: tener una uretra corta y su proximidad al ano, hábitos de limpieza al defecar, prácticas sexuales sin protección e incontinencia (Castro, 2014).

1.1 Enunciado del problema

¿Cuál es la prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario en pacientes del laboratorio Bidiagnostik Tacna 2021-2022?

1.2 Hipótesis

H: La prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario en pacientes del laboratorio Bidiagnostik es elevada y su frecuencia va a depender del grupo etario y sexo.

1.3 Objetivo

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Bidiagnostik Tacna 2021-2022.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario en pacientes del laboratorio Bidiagnostik 2021-2022.
- Establecer la prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario en pacientes del laboratorio Bidiagnostik 2021-2022 según sexo del paciente.

- Establecer la prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario en pacientes del laboratorio Bodiagnostik 2021-2022 según grupo etario.
- Establecer la relación de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario en pacientes del laboratorio Bodiagnostik 2021-2022 según grupo etario y especie identificada.
- Establecer la relación de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario en pacientes del laboratorio Bodiagnostik 2021-2022 según sexo y especie identificada.

1.4 Antecedentes

1.4.1 Antecedentes internacionales

Se estima que a nivel mundial ocurren al menos 150 millones de casos de infecciones del tracto urinario por año. En Estados Unidos 7 millones de consultas son solicitadas cada año por infecciones del tracto urinario (Echevarría et al., 2006).

La prevalencia de ITU fue 31%, los principales agentes etiológicos fueron *E. coli*, *Enterococcus* spp y *Klebsiella* spp; estos microorganismos se aislaron en 21,3 y 2,5% de la población estudiada y correspondieron a 69,11 y 8% del total de infecciones, respectivamente (Orrego et al., 2014).

La principal procedencia de las muestras fue consultada con un médico general, 81,7 % fueron mujeres, 14,5 % estaban en embarazo y 33 % fueron adultos jóvenes. Se identificaron 10 uropatógenos, *Escherichia coli* fue el más prevalente con 58,7 %; *Enterococcus* spp. 18,9 %, *Enterobacter* spp. 11,2 %, *Proteus* spp. 4,5 % y blastoconidias 2,2 %. La prevalencia de *Escherichia coli* aumentó con la edad, *Enterococcus* spp. y *Proteus* spp. Presentaron mayor prevalencia en niños y *Enterobacter* spp. en adolescentes. El sexo, el estado gestacional y el grupo etario presentaron asociación con la presencia de uropatógenos (Cardona et al., 2014).

1.4.2 Antecedentes nacionales

Ministerio de Salud (MINSA, 2015) En el Perú aún no se conocen cifras que nos den con exactitud la incidencia de infecciones del tracto urinario, pero es muy probable que sean similares al de los Estados Unidos, existen muchos microorganismos que puedan infectar las vías urinarias, el más común es *Escherichia coli*, como causa del 80% de las infecciones y en menor frecuencia *Klebsiella oxytoca*, *Proteus* sp, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* sp. y también algunos cocos Gram positivos.

Estudios nacionales realizados por Astete et al. (2004) como también, Luján y Pajuelo (2008) en Lima, señalaron a *Escherichia coli* como el uropatógeno responsable del 70% a 88,4 % de las infecciones urinarias en el Perú.

Según estudios realizados en el Hospital General de Jaén, los microorganismos más frecuentes son *Escherichia coli* con 69,23%, seguido de *Klebsiella pneumoniae* (15,39%), *Proteus mirabilis* (9,23%) y *Staphylococcus saprophyticus* (6,15%) (Jiménez, 2019).

El Instituto de Medicina Tropical Alexander von Humboldt, Departamento de Enfermedades Infecciosas, Dermatológicas y Tropicales del Hospital Nacional Cayetano Heredia, Lima- Perú en el año 2013, obtuvieron como resultado que *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, son las enterobacterias que producen más carga de enfermedad en los seres humanos. *E. coli* causa enfermedades comunes y frecuentes a nivel comunitario, como la infección del tracto urinario y la diarrea aguda. En cambio, *Klebsiella pneumoniae* se relaciona más con infecciones asociadas a los servicios de salud, como sepsis y neumonía intrahospitalaria, siendo particularmente más vulnerable el grupo de los recién nacidos (García, 2013).

Soto (2018), en Lima realizó estudios sobre un sistema de identificación de enterobacterias que frecuentemente se aíslan en muestras clínicas mediante codificación numérica computarizada para ser utilizada rutinariamente en el laboratorio de microbiología clínica.

Yupanqui (2017), en la universidad Ricardo Palma, realizó su investigación titulada: "Prevalencia de *Escherichia coli* BLEE en urocultivos del Hospital Central FAP en el periodo enero-junio 2016". Lima-Perú. Para optar el grado académico de médico cirujano. El tipo de investigación realizada fue descriptiva, con un nivel correlacional y diseño no experimental. El muestreo fue no probabilístico, con 1175 pacientes como muestra. Tuvo como método general el científico, y como específico el descriptivo y estadístico. La técnica e instrumento utilizado fue la ficha de recolección de datos. Los 18 resultados encontrados por el investigador fueron de 1175 urocultivos positivos, de los cuales el 26,5% se aisló *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido positivo.

Torres (2015), en la Universidad Nacional del Centro del Perú, realizó su investigación titulada "Perfil microbiológico y resistencia bacteriana de infecciones del tracto urinario en 19 pacientes hospitalizados del servicio de medicina del hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins en el año 2015. Lima - Perú", Para optar el título profesional de médico cirujano. El tipo de investigación realizada fue descriptiva, con un nivel correlacional y diseño no experimental. El muestreo fue por conveniencia, con 78 pacientes como muestra. Tuvo como método general el científico y como específico el descriptivo y estadístico. La técnica e instrumento utilizado fue la ficha de recolección de datos. Los resultados encontrados por el investigador fueron: Se identificaron 78 pacientes que cumplieron los

criterios de inclusión. La bacteria aislada con más frecuencia fue *Escherichia coli* (72%), seguido de *Klebsiella pneumoniae* (11%).

Jiménez (2016), en la Universidad Nacional del Centro del Perú, realizaron su investigación titulada "Factores de riesgo para infección del tracto urinario en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Huancayo en el año 2015". Huancayo-Perú. Para optar el grado académico de médico cirujano. El tipo de investigación realizada fue descriptivo, con un nivel correlacional y diseño no experimental. El muestreo fue probabilístico, con 131 pacientes como muestra. Tuvo como método general el científico y como específico el descriptivo y estadístico. La técnica e instrumento que se utilizó fue la ficha de recolección de datos. Los resultados encontrados por el investigador indicaron que la edad promedio para el grupo de casos fue $69,71 \pm 16,44$ años y para el grupo control fue $66,92 \pm 9,616$ (Valor $p = 0,094$). El promedio para el grupo de casos y controles fue 55 (41,98%) mujeres y para hombres fue 76 (58,01 %). En relación al urocultivo, el germen más frecuentemente hallado fue la *Escherichia coli* en el 55,7% de los urocultivos. Esta fue seguida por la *Klebsiella pneumoniae* con 13%, la *Candida albicans* con 7,6%, *Enterococcus faecalis* 6,1% y *Enterococcus faecium* 5,3%.

1.4.3 Antecedentes locales

Gonzales (2021), determinó el perfil microbiológico y la susceptibilidad antimicrobiana de infecciones del tracto urinario en pacientes del Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021 donde Respecto al perfil microbiológico la bacteria predominante fue *Escherichia coli* en el 79% de los casos y donde los uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021, fueron *Escherichia coli* (79%), seguido de *Proteus* spp. (9%), *Klebsiella* spp. (5%), *Enterobacter* spp. (3%), *Staphylococcus aureus* (3%) y *Pseudomonas aeruginosa* (2%), precisando de este modo la asociación y distribución de los uropatógenos según edad y género de los pacientes atendidos, predominando en los adultos mayores y en el género femenino.

1.5 Fundamento Teórico

1.5.1 Infección del Tracto Urinario (ITU)

Las infecciones del aparato urinario son muy comunes en el humano, pueden causar desde una infección asintomática hasta un daño grave de riñones que da como resultado un choque o hasta la muerte. Los síntomas varían de acuerdo al agente causal y el sitio anatómico invadido. La presencia de bacterias en la orina (bacteriuria) es un indicador de posible infección dentro de los síntomas comunes esta la inflamación de la vejiga(cistitis), dolor para orinar(disuria), frecuencia en orinar (polaquiuria),

sangre en la orina (hematuria) dolor en la zona lumbar y fiebre (Castro, 2014).

Desde el punto de vista microbiológico, la confirmación de una infección urinaria debe realizarse mediante la toma de un urocultivo. La ITU es la presencia de microorganismos patógenos en el aparato urinario con o sin presencia de síntomas, las ITU son provocadas por bacterias (80 a 90%), esto exige no solo la presencia de gérmenes en las vías urinarias; también requiere la cuantificación de por lo menos 10^5 (UFC)/ml de orina (Echevarría et al., 2006).

La ITU es considerada un proceso inflamatorio que involucra la invasión y multiplicación de microorganismos en el tracto urinario, están entre las enfermedades más incidentes. Las infecciones urinarias son motivo constante de consulta médica para la atención primaria en un 30% de las consultas urológicas. Esto hace que se deba iniciar un tratamiento antibiótico en forma empírica hasta tener resultados de estudios microbiológicos para conocer cuál es el tratamiento más certero para el control de esta patología en el paciente (Tejada et al., 2015).

La presencia de bacterias en la muestra de orina no es suficiente para que se inicie la infección del tracto urinario, esta depende de la interacción del microorganismo y el huésped. Por estas circunstancias se va a producir una bacteriuria asintomática, una infección no complicada, o bien una infección grave con serio compromiso de la función renal.

Por parte del huésped, hay mecanismos de defensa que condicionan el establecimiento de la infección, el flujo de orina, pH urinario, conjunto inmunológico de la mucosa vesical, función de las válvulas vesicouretrales y peristálticos uretral. Por otro lado, hay factores que favorecen la infección, como la edad, el sexo, las relaciones sexuales, descuido de higiene, entre otras circunstancias.

Las principales vías por las cuales los microorganismos llegan al aparato urinario son ascendentes, por medio de la uretra; y hematógena a consecuencia de los procesos sépticos y la vía linfática por la continuidad de un proceso infeccioso (Pigrau, 2013).

El mecanismo de invasión en el sistema urinario es el ascenso de microorganismos patógenos por la parte anatómica (uretra). Los uropatógenos, frecuentemente la *Escherichia coli*, son del microbiota rectal, pero están propenso a colonizar el periné y el introito (González, 2010).

Desde el punto de vista patológico, se desarrolla un mecanismo de invasión del sistema urinario, es el ascenso de microorganismos uropatógenos por la uretra. Los uropatógenos, normalmente *Escherichia coli*, provienen de la flora rectal, pero pueden colonizar el periné y el introito. Favorecen esta colonización factores de virulencia de la bacteria, incluyendo la presencia de fimbrias, que se adhieren a las mucosas (Castro, 2014).

Esta adhesión se favorece también por determinantes genéticos impulsores en los epitelios de la mujer. La deficiencia de estrógeno altera el trofismo genital, altera su flora y también favorece la colonización por

bacterias uropatógenas. Los siguientes factores podrían explicar la mayor incidencia de ITU en la mujer en relación al hombre: Menor longitud de la uretra, menor distancia entre el ano y el meato urinario, el ambiente periuretral más seco en el hombre y la actividad antibacteriana del fluido prostático. En la mujer, el masaje uretral que se produce durante la cópula favorece el ingreso de bacterias (Castro, 2014).

Un sistema urinario sano es un mecanismo de defensa contra la infección. La orina tiene propiedades antibacterianas, y el flujo de orina diluye y elimina las bacterias que han ingresado. Alteraciones en la función o estructura del sistema urinario, incluyendo obstrucción, presencia de cálculos o cuerpos extraños, así como reflujo vesicouretral favorecen la infección (Castro, 2014).

Pero, al mismo tiempo, este mismo investigador, considera que el urocultivo no está indicado en todas las presentaciones clínicas de ITU. En la cistitis en mujeres jóvenes el tratamiento antibiótico se inicia sin necesidad de cultivo (Castro, 2014).

1.5.2 Infección urinaria según sexo

La ITU tiene mayor incidencia en mujeres que en los varones, teniendo así una proporción de (10/1), en el sexo femenino se debe a los componentes hormonales, su anatomía (la menor longitud de la uretra y la terminación en el introito facilita la colonización) (Famiglietti et al., 2005).

La hiperplasia prostática, los cálculos y tumores, el vaciamiento vesical incompleto también diabetes mellitus, embarazo y longevidad son uno de los factores que son predominantes para contraer una ITU. En los hombres las infecciones urinarias complicadas se asocian a la obstrucción prostática (González, 2010).

El 10% del sexo masculino y el 20% del sexo femenino, mayores de 65 años de edad poseen una bacteriuria asintomática. En el sexo masculino las infecciones urinarias se consideran complicadas. La prevalencia de bacteriuria en varones es baja, y aumenta con los años las patologías de la próstata e instrumentación del tracto urinario. La incidencia de la ITU sintomática en varones adultos es menor que en mujeres, cada año se dan entre 5 a 8 casos por 10,000 varones menores de 65 años (King y Schaub, 2010).

1.5.3 Orina

La orina puede orientar sobre aspectos funcionales del metabolismo y reflejar el estado microbiológico del trayecto que recorre, por los conductos excretores lleva diversas sustancias, si existe algún proceso infeccioso que puede contener microorganismos (Famiglietti et al., 2005).

La composición química de la orina es variable, y tiende a encontrarse en cantidades constantes las sustancias. El principal componente de la orina es el agua con 95% y los principales solutos 5%, el principal elemento sólido inorgánico disuelto en la orina es el cloro, segundo el potasio y por último el sodio. A menudo aparecen en la orina sustancias que, en condiciones

normales, no se eliminan en cantidades significativas, estos cambios suelen deberse a alteraciones de algún órgano corporal o un problema renal. En los factores que influyen en el volumen de la orina; está el aporte de líquidos, la pérdida de líquidos de fuentes que no son renales, las variaciones en la secreción de vasopresina y la necesidad de excretar mayores cantidades de sólidos disueltos, como glucosa o sales. La eliminación normal de orina diaria suele estar entre 1200 a 1500 ml (González, 2012).

1.5.4 Enterobacterias

Son microorganismos que forman parte de la microbiota comensal del tubo digestivo o se encuentran como saprofitos en el medio externo, que normalmente no se comportan como patógenos, pero cuando se presentan factores predisponentes pueden dar lugar a cuadros clínicos diversos, por lo general, fuera del aparato digestivo. Por ejemplo, las infecciones urinarias.

Es decir, que las enterobacterias Son uno de los principales grupos causantes de infecciones del tracto urinario, se estima que el 80% de las infecciones son causadas por enterobacterias (Pumarola et al., 1987).

Asimismo, que corresponden en su mayoría a los llamados bacilos coliformes, grupo heterogéneo de fermentadores rápidas y lentas de la lactosa, que incluyen los géneros *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Hafnia* y *Citrobacter*, a los que se le añaden algunas no

fermentadoras, como *Proteus*, *Morganella*, *Providencia* y *Edwardsiella* (Pumarola et al., 1987).

1.5.5 Aislamiento bacteriano en el Urocultivo

El urocultivo es la prueba de laboratorio estándar para el diagnóstico de la infección del tracto urinario, ya que, nos permite demostrar la existencia de bacteriuria significativa. Sin embargo, la prueba está condicionada a una interpretación según la técnica de toma de muestra y el número de unidades formadoras de colonias desarrolladas en el cultivo (Cavagnaro, 2005).

La mayoría de los urocultivos positivos son a causa de infecciones monomicrobianas, siendo más frecuentes las bacterias Gram negativas. En las infecciones urinarias de usuarios ambulatorios, son más frecuentes las bacterias *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Proteus* spp., los cocos Gram positivos como el *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus* spp. y el *Streptococcus agalactiae*. Raramente el *Haemophilus influenzae* se aísla en infecciones del tracto urinario comunitarias. En las infecciones hospitalarias, los usuarios con una enfermedad urológica que poseen sondas, la prevalencia de *Escherichia coli* disminuye siendo aislada la *Pseudomonas* spp.; entre los bacilos Gram negativos no fermentadores tenemos a las enterobacterias como la *Klebsiella*, *Enterobacter* spp. y *Serratia* spp. Las infecciones del tracto urinario provocadas por el *Staphylococcus aureus* o *Salmonella* spp. Indican una infección renal metastásica en curso de una bacteriemia, el *Mycobacterium tuberculosis*

puede producir rara vez infecciones renales por vía hematológica (Bernard, 2010).

La confirmación de ITU la proporciona el urocultivo positivo. El hallazgo de la flora multibacteriana o el recuento de hasta 10,000 UFC indican una probable contaminación. Los valores de 100,000 UFC/ml son considerados como urocultivos positivos, cifras >10,000 UFC/ml pueden ser consideradas como resultados positivos en niños menores que tienen micciones frecuentes, siendo el cuadro clínico sugestivo a pielonefritis. Las cifras intermedias dan lugar para valorar la sintomatología y la repetición de exámenes complementarios (Murray et al., 2017).

Las bacteriurias polimicrobianas, salvo en usuarios con catéteres permanentes o infecciones complicadas, suelen representar contaminación en la muestra, antes de dar como válido el urocultivo debe conocerse las características del paciente y comprobar con un segundo urocultivo de otra muestra, para evitar falsos positivos (Murray et al., 2017).

1.5.6 Agentes etiológicos

Las enterobacteriáceas son bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no formadores de esporas, inmóviles o móviles por flagelos, oxidasa negativa que tienden a producir ácidos por vía fermentativa a partir de la glucosa y reducen los nitratos a nitritos, entre ellos se encuentran los microorganismos que están implicados con frecuencia en las infecciones del hombre, como son la *Escherichia coli*,

Klebsiella, *Proteus*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Salmonella*, etc. La *E. coli*, *Proteus mirabilis* y *Klebsiella pneumoniae* son las que se encuentran con mayor frecuencia en el aparato urinario (Brooks et al., 2013).

Escherichia coli es la causa más común de las infecciones del aparato urinario y es responsable del 90% de las infecciones urinarias, en mujeres jóvenes los signos y síntomas son poliuria, disuria, hematuria y piuria. Estas bacterias son especialmente virulentas por la capacidad que tienen para producir adhesinas (principalmente pili P), estas se unen a las células que recubren la vejiga y el aparato urinario superior (evitando la eliminación de bacteria al miccionar) y hemolisinas, que lisa los hematíes y otros tipos celulares. *Klebsiella* posee una cápsula prominente que da un aspecto mucoso a las colonias aisladas y la mayor virulencia de los microorganismos in vivo (Asencios, 2011).

La infección del aparato urinario por *Proteus mirabilis* produce grandes cantidades de ureasa, esto hace que se eleve el pH urinario y facilite la formación de cálculos renales. El aumento de la alcalinidad de la orina también resulta tóxico para el uroepitelio. Su rápida motilidad puede contribuir a la invasión del aparato urinario, sus cepas contienen el antígeno H además del antígeno somático O. Las infecciones producidas por *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Moraxella* o *Serratia* con mayor frecuencia son responsables de infecciones nosocomiales en neonatos y en pacientes inmunodeprimidos (Asencios, 2011).

S. saprophyticus tiende a causar infecciones genitourinarias en las mujeres jóvenes sexualmente activas, las mujeres con infección urinaria suelen presentar disuria, piuria y numerosas bacterias en la orina (Asencios, 2011).

Tabla 1*Enterobacteriáceas importantes*

GÉNERO	ESPECIE
<i>Escherichia</i>	<i>coli</i>
<i>Klebsiella</i>	<i>pneumoniae, oxytoca</i>
<i>Enterobacter</i>	<i>aerogenes, cloacae</i>
<i>Serratia</i>	<i>marcescens</i>
<i>Hafnia</i>	<i>alvei</i>
<i>Citrobacter</i>	<i>freundii, diversus</i>
<i>Yersinia</i>	<i>pestis, enterocolitica</i>
<i>Proteus</i>	<i>mirabilis, vulgaris</i>
<i>Providencia</i>	<i>rettgeri, stuartii</i>
<i>Morganella</i>	<i>morganii</i>
<i>Salmonella</i>	<i>typhi</i>
<i>Shigella</i>	<i>dysenteriae, flexneri, sonnei, boydii</i>

Fuente: Aguado y Lumbreras, 1998.

En la presente tabla se puede apreciar las distintas bacterias que pertenecen a la familia Enterobacteriaceae, pues se trata de microorganismos procariontes. Son Gram negativos, tiene forma de bastón y suelen habitar en el tracto intestinal de distintos animales, incluyendo al ser humano.

1.5.7 Recuento de colonias en el urocultivo

Se establecieron que la mayor parte de las ITU presentan recuentos bacterianos iguales o mayores a 100,000 UFC/ml, estudios posteriores han demostrado que hay un porcentaje aproximado del 20% de infecciones con recuentos comprendidos entre 1,000 y 100,000 UFC/ml.

El recuento de colonias es útil para diferenciar las infecciones de los contaminantes externos, para controlar ciertos procesos crónicos y constatar la eficacia de un tratamiento antimicrobiano (Hernández et al., 2010).

El urocultivo puede dar resultados negativos o de dudosa valoración en diferentes situaciones clínicas (prostatitis, uretritis, pielonefritis crónica y recidivante, obstrucción urinaria, aumento de la diuresis) o por microorganismos con exigencias de cultivo y presencia de antimicrobianos en la orina (Hernández et al., 2010).

Paciente sin síntomas tiene un cultivo urinario con más de 100,000 UFC/ml de un único microorganismo la probabilidad de ITU es 80%. Si en dos cultivos presentan recuentos iguales o superiores a 100,000 UFC del mismo germen, la probabilidad de ITU es 96%, si son tres urocultivos con recuentos similares o superiores la probabilidad de infección es 99%. Los criterios de Kass se refieren solo a la orina obtenida por micción media directa, tras el aseo adecuado de los genitales externos. Recuentos inferiores a 100,000 UFC/ml son tomados como contaminación fisiológica (urocultivo negativo), recuentos intermedios superiores 10,000 e inferiores

a 100,000 son tomadas como sospechosos de infección y obliga a tomar nuevas decisiones. Es importante saber que la infección urinaria es monobacteriana por los urocultivos, con dos o más gérmenes deben ser considerados como contaminantes y no significativos, aunque el recuento sea superior a 100,000 UFC/ml (Sociedad Peruana de Microbiología, 2012).

Método del asa calibrada o Hoeprich, se siembra 1 placa de agar Mac Conkey, se empleó un asa de platino calibrada (4mm). Se Incubó a 37°C por 24 - 48 horas, se contó el número de colonias, el resultado se multiplicó por 100, porque el asa de platino contiene 0,01 ml de orina. Los resultados cuantitativos se informaron: No hubo desarrollo microbiano, menos de 10,000 colonias por ml, entre 10,000 – 100,000 colonias por ml y mayor de 100,000 colonias por ml. (Sahuanay, 2015).

La técnica de cultivo semi-cuantitativo con el asa calibrada, es el método más difundido para la realización del urocultivo y consiste en inocular un volumen determinado de orina sobre el medio de cultivo y estriado homogéneamente sobre la superficie. Es recomendable utilizar agar sangre, el cual favorece el desarrollo de la mayor parte de uropatógenos y nos permite realizar el recuento de unidades formadoras de colonia, como también, la diferenciación de las enterobacterias y bacilos Gram negativo no fermentadores (Tortora et al., 2017).

1.5.8 Sistema numérico de identificación para enterbacteriáceas.

En el sistema numérico para la identificación de enterobacteriáceas, frecuentemente se aislarán de urocultivos positivos, utilizando 5 tubos que contengan los medios de cultivo agar hierro triple azúcar (TSI), agar lisina hierro (LIA), motilidad indol ornitina (MIO), Citrato y Urea, se inocularon a partir de una muestra aislada en un medio apropiado. Este sistema no intenta cambiar los lineamientos dados por el método convencional (estandarizados), sino que, utilizando las mismas pruebas bioquímicas se brindará otro sentido a la identificación bacteriana, dándole valores numéricos a cada reacción de las pruebas bioquímicas convencionales y así poder crear un manual de códigos numéricos, donde se le otorgará un código a cada bacteria de acuerdo a sus reacciones.

Tabla 2

Sistema de identificación numérico para enterobacteriáceas.

TSI			LIA		MIO			CIT	UREA
LAC	GAS	H ₂ S	LDC	LDA	ODC	MOT	IND	+ ó -	+ ó -
1	2	3	1	2	1	2	3	1	1

Fuente: Soto, 2018.

Del conjunto de reacciones debe obtenerse un perfil numérico, en la hoja de resultados las pruebas están separadas en grupo de 3 y un valor de 1, 2 y 3 está indicado para cada reacción, se debe sumar en cada uno del grupo los valores correspondientes a las reacciones positivas y se obtendrá un número de 5 cifras (casilleros resaltados), el cual será buscado en el manual de códigos numéricos (que se encuentra en la parte de resultados).

II MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Diseño

La investigación que se ejecutó, es de carácter cuantitativo, siendo el diseño analítico y según la naturaleza del problema es una investigación longitudinal, observacional, retrospectivo de casos.

DISEÑO

No experimental, descriptivo, transeccional.

M----- O

Donde:

M: urocultivos

O: observación de las enterobacteriáceas

2.2 Población y muestra

La investigación se llevó a cabo con una población que comprendió a todos los pacientes positivos atendidos en el laboratorio clínico Biodiagnostik, durante el periodo agosto a enero 2021-2022.

2.2.1 Muestra

Tamaño de muestra fue determinado según criterios de inclusión y estuvo constituida por 161 positivos a urocultivos de ambos géneros y edades.

2.2.2 Muestreo

El tipo de muestreo que se trabajó no fue probabilístico, intencional, donde el investigador se basó en su propio juicio para elegir a los integrantes que formarán parte del estudio.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- ✓ Pacientes con indicación de realización de urocultivo.
- ✓ Muestras de pacientes con sintomatología presuntiva de ITU
- ✓ Pacientes con resultados de urocultivos positivos.
- ✓ Pacientes cuya bacteria aislada en el urocultivo sea enterobacteriáceas.
- ✓ Muestras que se recepcionarán en frascos estériles.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- ✓ Pacientes que no tuvieron indicación de realización de urocultivo.
- ✓ Pacientes con resultados de urocultivo negativo.
- ✓ Pacientes cuya bacteria aislada en el urocultivo no fuese enterobacteriáceas.
- ✓ Muestras cuyo cultivo fuese mixto o con un recuento menor a 10^5 UFC/ml.

2.3 Recolección de muestras

Para la recolección de la muestra en primer lugar se brindó la información de recolección adecuada de muestra de orina (higiene personal antes de la toma de muestra, que no haya ingerido antibióticos por lo menos en 48 horas, que el frasco sea estéril y lo más importante que sea la primera orina de la mañana donde la orina es más concentrada) y una vez cumplido los criterios de inclusión, se procedió la toma de muestra.

La muestra de orina se debe analizar lo más rápido posible, si esto no fuera posible, debe guardarse en refrigeración hasta el momento de su procesamiento.

Procedimiento:

Se recolectó 10 ml de muestra de orina del chorro medio de la primera micción del día en un frasco recolector estéril, tras la limpieza de los labios mayores con agua y jabón (MINSA, 2015).

Las muestras de orinas se recepcionarán por parte del personal de salud del servicio de laboratorio clínico, luego fueron rotuladas y se registraron los datos en las fichas clínicas.

2.3.1 AISLAMIENTO DE BACTERIAS CAUSANTES DE ITU

Primero se procedió a realizar el urocultivo, se sembró en el medio de cultivo Mac Conkey para aislar bacterias Gram negativas, mediante la técnica del asa calibrada, y a las 24 horas se realizaron los recuentos de unidades formadoras de colonias (UFC).

Se enumeraron las placas, se tomó con un asa estéril calibrada (0,001 ml) una asada de orina y en forma oblicua (65°) a la muestra, una asada y se sembró al medio Mac Conkey. La siembra con el asa esterilizada se realizó en forma de estrías, las estrías no serán ni muy pegadas ni muy abiertas para que se pueda diferenciar la colonia, se identificaron las muestras anotando la fecha y nombre del paciente, se guardaron las placas sembradas en la estufa a 37°C por 24 horas (MINSA, 2015).

2.4 Métodos y procedimientos

Para la realización de esta investigación, previamente se coordinó con el jefe del laboratorio clínico Biodiagnostik y con el personal de salud que labora en el área de microbiología de dicho servicio, para la ejecución del trabajo de investigación. La investigación se basó en el manual de procedimientos en microbiología del Ministerio de Salud.

2.5 Tipo de investigación

La presente investigación fue de tipo básico, debido a que se trató de profundizar los conocimientos teóricos acerca del impacto de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario basado en un sistema numérico.

2.5.1 Método: Urocultivo cuantitativo.

Método asa calibrada

La siembra se realizó en el medio agar Mac Conkey, se flameó un asa calibrada de 1 µl de alambre y se la dejó enfriar sin tocar ninguna superficie. Se mezcló la orina con cuidado y se quitó la tapa del recipiente, se introdujo el asa en sentido vertical para permitir que esta se cargue en ella, se sembró en estrías la orina sobre la superficie de la placa de agar.

Se incubaron las placas durante 24 horas a 37 °C para que al día siguiente se cuenten las colonias de cada placa. El número de UFC se multiplicó por 1000 (si se usó un asa de 0,001 ml) o por 100 (si se usó un asa de 0,01 ml), para determinar la cantidad de microorganismos por mililitro en la muestra original (MINSAs, 2015).

El medio de cultivo que se utilizó fue: Cultivo en medio de agar Mac Conkey.

2.6 Identificación de bacterias causantes de ITU

Se leyeron las placas con medios, en búsqueda de colonias de enterobacteriáceas, procediendo a su recuento, anotando el número y multiplicando por el factor 1,000. Todas las colonias en el medio Mac Conkey deben ser de un mismo tipo (lactosa positiva o lactosa negativa), se procedió a su identificación bioquímica usando los medios diferenciales como Citrato, TSI (Agar hierro-triple azúcar), LIA (lisina hierro), MIO y Urea.

Se tomaron con el asa una sola colonia del centro de la misma, el cual se sembró en forma de estrías, en primer lugar, en el tubo de citrato para no arrastrar substratos orgánicos (carbohidratos) que puedan alterar este medio, posteriormente en medio LIA por punción y estriado, en el TSI por estría y punción, en el medio MIO solo con punción y por último la Urea solo estriado; todo esto se hizo para identificar a las enterobacteriáceas.

En las placas enumeradas de Mac Conkey se observará la coloración de las colonias para poder diferenciarlos sobre la base de la fermentación de la lactosa. Sirve como un indicador visual de pH, distinguiendo así las bacterias Gram negativas que pueden fermentar la lactosa (Lac+) y las que no pueden (Lac-) (Murray et al., 2017).

Lac+: Al utilizar la lactosa en el medio, las bacterias Lac+ como *E. coli*, *Enterobacter* y *K. pneumoniae* producen acidez, lo cual hace que baje el pH de $7,1 \pm 0,2$ lo que tiene como consecuencia la aparición de colonias de color rosadas o rojas.

Lac-: Bacterias que no fermenten la lactosa como *Salmonella*, *Proteus* y *Shigella* utilizaron peptona en su lugar, formando amoníaco, lo cual incrementa el pH del agar, formando colonias blancas o incoloras (Ryan et al., 2010).

Tabla 3

Tabla de identificación en porcentaje de las reacciones positivas después de 24 a 48 horas a 37 °C

	LAC	GAS	H ₂ S	LDC	LDA	IND	ODC	MOT	CIT	URE
<i>Escherichia coli</i>	95	95	1	99	0	98	65	95	1	1
<i>Klebsiella oxytoca</i>	100	97	0	98	1	99	0	0	95	90
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	98	97	0	98	0	0	0	0	98	95
<i>Proteus mirabilis</i>	2	96	98	0	98	2	99	95	65	98
<i>Proteus vulgaris</i>	2	85	95	0	99	98	0	95	15	96

-Fuente: Soto, 2018.

LAC: Fermentación de la lactosa.

GAS: Producción de gas.

H₂S: Acido Sulfhídrico

LDC: Descarboxilación de la lisina

LDA: Desaminación de la lisina

IND: Producción de indol

ODC: Descarboxilación de la ornitina

MOT: Motilidad

CIT: Citrato

URE: Urea

2.7 Variables

2.7.1 Identificación de variables

Las variables a estudiar según el problema y objetivos son: infección urinaria causadas por enterobacteriáceas (variable independiente) y sistema numérico para identificación de enterobacteriáceas (variable dependiente).

2.7.2 Definición de variables

infecciones del tracto urinario

Es la presentación de la colonización y multiplicación microbiana, habitualmente bacteriana a lo largo del trayecto del tracto urinario el cual se define como aquel que presenta un recuento de UFC mayor de 10^5 UFC/ml de orina.

Sistema numérico de identificación de enterobacteriáceas

Es un sistema para la identificación de enterobacteriáceas que frecuentemente se aíslan de muestras clínicas, mediante codificación numérica para ser utilizado rutinariamente en el laboratorio de microbiología clínica.

Tabla 4

Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Bodiagnostik Tacna 2021-2022

Titulo	Definición Operacional	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	
Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario y evaluación por un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Bodiagnostik en la ciudad de Tacna	Para la determinación variable enterobacteriáceas será a través de un cuestionario y ficha de análisis documental, asimismo, para la identificación bacteriana se utilizarán las pruebas bioquímicas, incluyendo el sistema numérico	Variable Independiente	Perfil Social	Urocultivo Positivo	Un urocultivo es positivo cuando el recuento de Unidades Formadoras de Colonias supera el 10^5 gérmenes /ml de orina.
		(Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario)		Urocultivo Negativo	Un urocultivo es negativo cuando el recuento de Unidades Formadoras de Colonias no supera el 10^5 gérmenes /ml de orina.
		Variable Dependiente	Pruebas Bioquímicas	identificación de enterobacteriáceas	El tipo de enterobacteriáceas identificadas en urocultivo es: a) <i>Escherichia coli</i> () b) <i>Klebsiella oxytoca</i> () c) <i>Klebsiella pneumoniae</i> () d) <i>Proteus mirabilis</i> () e) <i>Proteus vulgaris</i> () f) <i>Morganella morganii</i> () g) <i>Serratia marcescens</i> () h) <i>Citrobacter freundii</i> () i) <i>Providencia stuartii</i> ()

2.8 Consideraciones éticas

La presente investigación que se desarrolló tuvo el propósito de reservar la información, que solo se utilizaron para fines académicos, al mismo tiempo se trabajó de manera anónima. Dicho trabajo se hizo con honestidad, objetividad, sin ningún tipo de manipulación de parte nuestra, en cuanto a la información dada.

2.9 Aplicación de la estadística

Presentación de los Datos

Los datos que fueron recolectados serán almacenados en hojas de Microsoft Office Excel 2010, y luego se diseñaron tablas para determinar la prevalencia de enterobacteriáceas.

Se empleó la tabla de distribución de frecuencia para poder elaborar los histogramas de frecuencias, lo cual permitió expresar la prevalencia de las enterobacteriáceas. Para el análisis descriptivo de los datos cualitativos se utilizaron tablas de frecuencia y cálculos de porcentaje.

III RESULTADOS

Tabla 5

Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según grupo etario, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.

Edades	F	%
1 a 10 años	11	6,83
11 a 17 años	3	1,86
18 a 29 años	25	15,53
30 a 59 años	80	49,7
60 años a mas	42	26,8
Total	161	100

Como podemos ver en la Tabla 5 y Figura 1 los siguientes resultados, el 49,7 % de pacientes con infecciones urinarias atendidos en el laboratorio Biodiagnostik en el periodo 2021-2022 y que obtuvo la mayor frecuencia fueron los pacientes de entre las edades de 30 a 59 años, mientras que el grupo etario de 11 año a 17 años con la menor frecuencia, solo obtuvieron el 1,86 % de pacientes con infecciones urinarias. Pues es importante tener conocimiento acerca de la edad que tuvieron la presencia de un tipo de bacteria, en el cual se dedujo de quienes tienen la edad de 30 a 59 años, se debe al descuido de higiene personal entre otros factores.

Figura 1

Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según grupo etario, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.

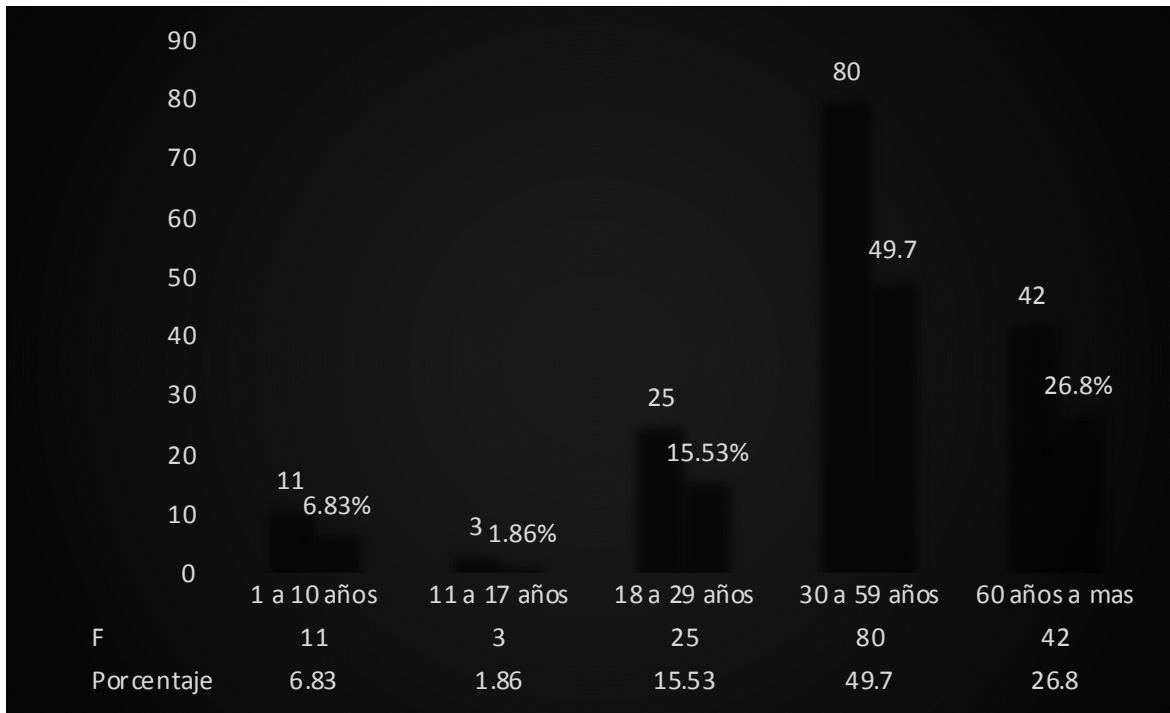


Tabla 6

Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según sexo, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.

Género	F	%
Femenino	144	88%
Masculino	17	12%
Total	161	100%

Como podemos observar en la Tabla 6 y Figura 2, los pacientes del género femenino, dieron positivo para infecciones urinarias en un 88%, mientras que los pacientes masculinos dieron solo un 12%, lo que significa que las mujeres tienen mayor vulnerabilidad con la presencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario.

Figura 2

Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según sexo, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.

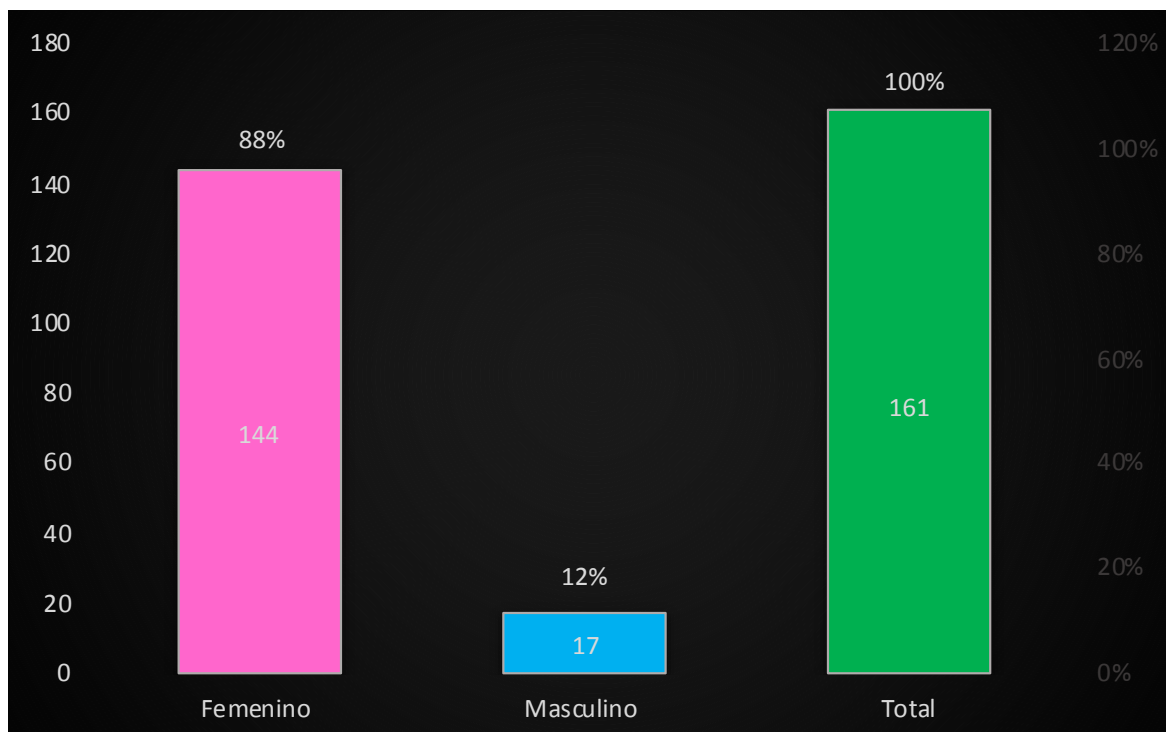


Tabla 7

Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según especie encontrada, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.

enterobacteriáceas	F	%
<i>Escherichia coli</i>	99	62%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	30	19%
<i>Proteus mirabilis</i>	12	7%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	6%
<i>Proteus vulgaris</i>	10	6%
TOTAL	161	100%

Como se puede apreciar en la Tabla 7 y Figura 3, que después del análisis microbiológico de 161 pacientes con infecciones del tracto urinario, se encontró una variedad de enterobacteriáceas, siendo la de mayor prevalencia *Escherichia coli* con un 62 %, la cual es muy frecuente en el intestino distal de los organismos de sangre caliente, seguido de *Klebsiella oxytoca* con 19 %, *Proteus mirabilis* con 7%, y las enterobacteriáceas de menor prevalencia fueron *Klebsiella pneumoniae* con 6% y *Proteus vulgaris* con 6%.

Figura 3

Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según especie encontrada, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.

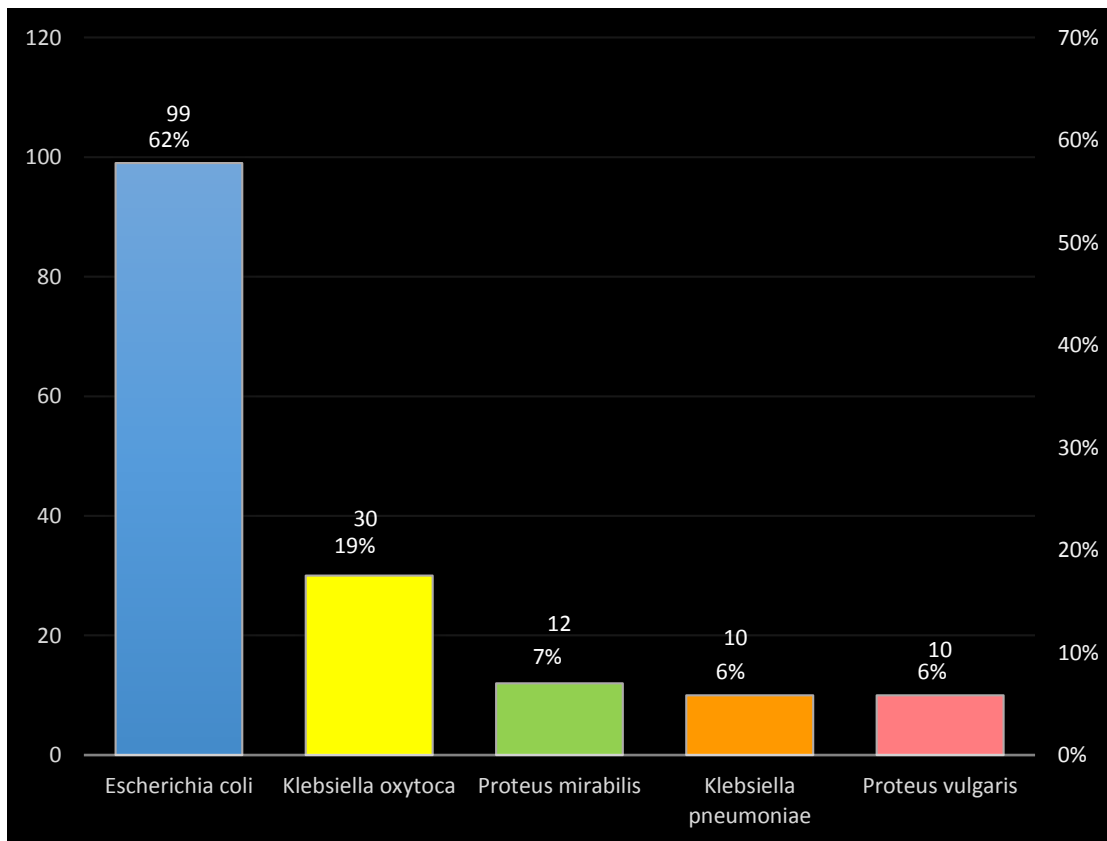


Tabla 8

Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según especie encontrada y sexo, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.

enterobacteriáceas	Femenino		Masculino	
	F	%	F	%
<i>Escherichia coli</i>	87	54	12	8
<i>Klebsiella oxytoca</i>	27	17	3	2
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	5	2	1
<i>Proteus mirabilis</i>	10	6	2	1
<i>Proteus vulgaris</i>	10	6	0	0
TOTAL	144	88	17	12

En la presente Tabla 8 y Figura 4, que después del análisis microbiológico de 161 pacientes con infecciones del tracto urinario, se encontró una variedad de enterobacteriáceas, siendo la de mayor prevalencia *Escherichia coli* con un 62 % donde 54 % son paciente del sexo femenino, se trata de una entetobacteriácea presente frecuentemente en el intestino distal de los organismos de sangre caliente, seguido de *Klebsiella oxytoca* con 19 % donde 17 % de pacientes son femeninas, *Proteus mirabilis* con 7% donde el 6% de los pacientes fueron del género femenino, y las enterobacteriáceas de menor prevalencia fueron *Klebsiella pneumoniae* con 6% y *Proteus vulgaris* con 6%, en todos los casos presentaron la mayor prevalencia el sexo femenino.

Figura 4

Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según especie encontrada y sexo, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.

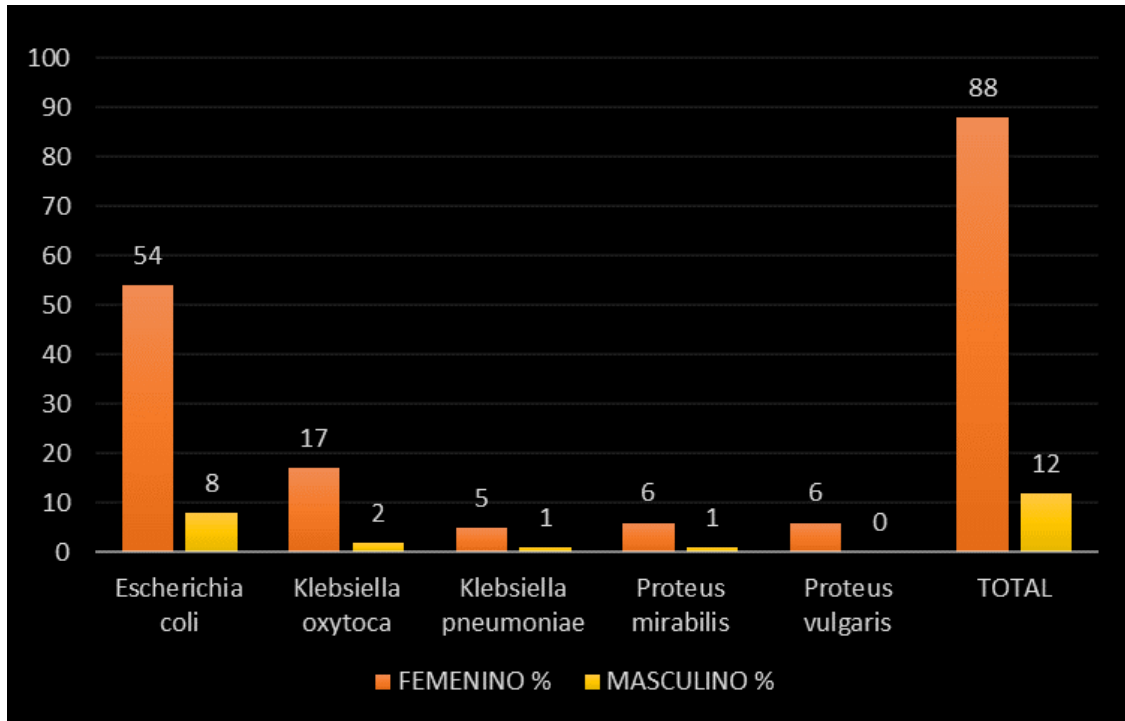


Tabla 9

Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según especie encontrada y grupo etario, basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.

Especie	Grupo etario											
	1-10 años		11-17 años		18-29 años		30-59 años		60 años a más		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Escherichia coli</i>	7	4,35	1	0,62	15	9,32	50	31,05	26	16,15	99	62
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	0	0	0	6	3,73	12	7,45	10	6,21	30	19
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	1,24	0	0	1	0,62	6	3,73	3	1,86	10	6
<i>Proteus mirabilis</i>	2	0	0	0	3	1,86	6	3,73	1	0,62	12	7
<i>Proteus vulgaris</i>	0	1,24	2	1,24	0	0	6	3,73	2	1,24	10	6
Total	11	6,83	3	1,86	25	15,53	80	49,7	42	26,08	161	100

Como se observa en la Tabla 9 y Figura 5, la prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario en pacientes del laboratorio Biodiagnostik 2021-2022 según grupo etario y especie encontrada, dio como resultado, la de mayor frecuencia, las edades de 30 años – 59 años con 49.7 % en total y donde la enterobacteriácea de mayor prevalencia fue *Escherichia coli* con 31,05 %, el grupo etario de 60 años a más con 26,08 %, 18 años – 29 años 15,53 %, 1 año a 10 años con 6,83 % donde todos los grupos etarios *Escherichia coli* fue

la que prevalece con excepción del grupo etario de 11 a 17 años donde *Proteus vulgaris* prevaleció con 1,24 %.

Figura 5

Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario según especie encontrada y grupo etario basado en un sistema numérico para su identificación, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.

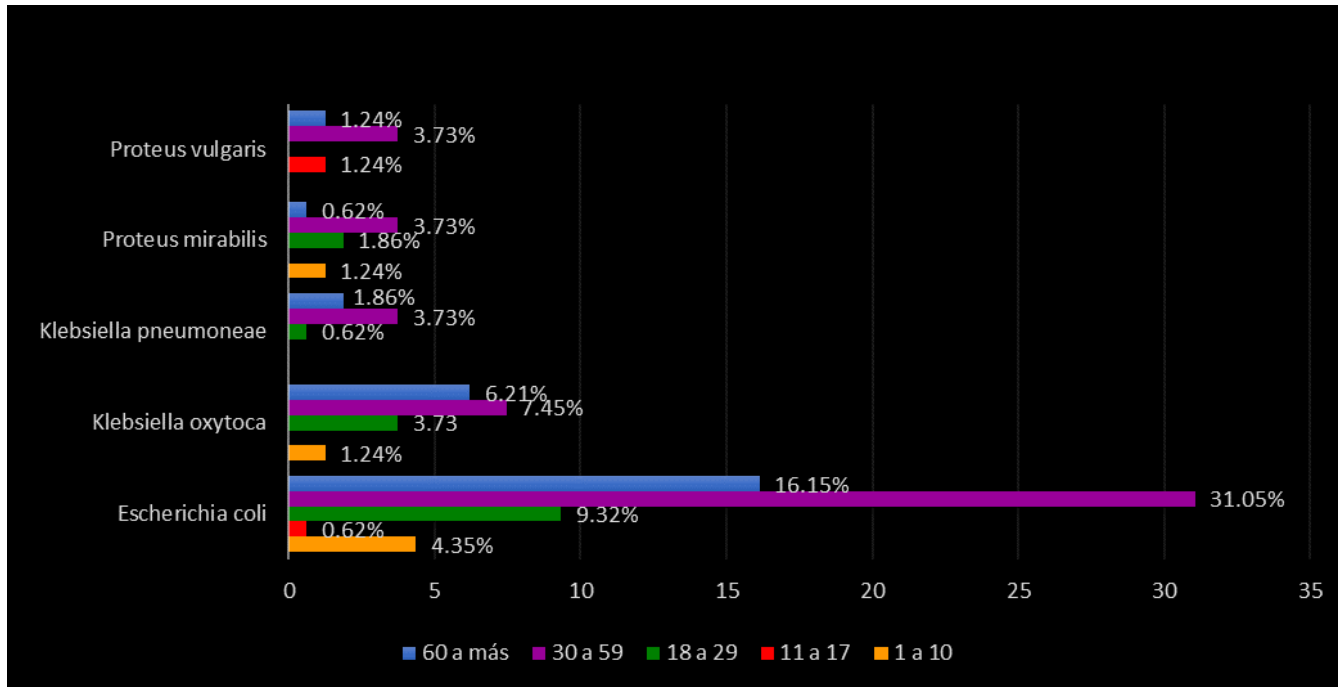


Tabla 10

Manual de códigos numéricos para identificación de enterobacteriáceas causantes de infección del tracto urinario.

Código numérico	Especie identificada
31600	<i>Escherichia coli</i>
31500	<i>Escherichia coli</i>
11600	<i>Escherichia coli</i>
11500	<i>Escherichia coli</i>
31311	<i>Klebisella oxytoca</i>
11311	<i>Klebisella oxytoca</i>
31011	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
11011	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
52311	<i>Proteus mirabilis</i>
52301	<i>Proteus mirabilis</i>
32301	<i>Proteus mirabilis</i>
32311	<i>Proteus mirabilis</i>
52511	<i>Proteus vulgaris</i>
52501	<i>Proteus vulgaris</i>
32501	<i>Proteus vulgaris</i>
32511	<i>Proteus vulgaris</i>

Nota. Fuente: Soto, 2018.

Tabla 11

Pruebas bioquímicas empleadas para la interpretación de resultados según los medios que se usaron basado en un sistema numérico caso Escherichia coli.

TSI			LIA		MIO			CIT	UREA
LAC	GAS	H ₂ S	LDC	LDA	ODC	MOT	IND	+ ó -	+ ó -
1	2	3	1	2	1	2	3	1	1
1	2	0	1	0	1	2	3	0	0
	3		1			6		0	0

Fuente: Soto, 2018.

Lo que se observa en la Tabla 11 es un ejemplo de la identificación por el sistema numérico, a cada reacción bioquímica se le asignó un número lo cual llevó a una sumatoria y posterior código (31600), código designado para *Escherichia coli* según la Tabla 10 del código numérico y así puede cambiar de acuerdo a las variaciones que tenga cada especie.

Tabla 12

Pruebas bioquímicas empleadas para la interpretación de resultados según los medios que se usaron basado en un sistema numérico caso Klebsiella oxytoca.

TSI			LIA		MIO			CIT	UREA
LAC	GAS	H ₂ S	LDC	LDA	ODC	MOT	IND	+ ó -	+ ó -
1	2	3	1	2	1	2	3	1	1
1	2	0	1	0	0	0	3	1	1
	3		1			3		1	1

Fuente: Soto, 2018.

Lo que se observa en la Tabla 12 es un ejemplo de la identificación por el sistema numérico, a cada reacción bioquímica se le asignó un número lo cual llevó a una sumatoria y posterior código (31311), código designado para *Klebsiella oxytoca* según la Tabla 10 del código numérico y así puede cambiar de acuerdo a las variaciones que tenga cada especie.

Tabla 13

Pruebas bioquímicas empleadas para la interpretación de resultados según los medios que se usaron basado en un sistema numérico caso Klebsiella pneumoniae.

TSI			LIA		MIO			CIT	UREA
LAC	GAS	H ₂ S	LDC	LDA	ODC	MOT	IND	+ ó -	+ ó -
1	2	3	1	2	1	2	3	1	1
1	2	0	1	0	0	0	0	1	1
	3		1			0		1	1

Fuente: Soto, 2018.

Lo que se observa en la Tabla 13 es un ejemplo de la identificación por el sistema numérico, a cada reacción bioquímica se le asignó un número lo cual llevó a una sumatoria y posterior código (31011), código designado para *Klebsiella pneumoniae* según la Tabla 10 del código numérico y así puede cambiar de acuerdo a las variaciones que tenga cada especie.

Tabla 14

Pruebas bioquímicas empleadas para la interpretación de resultados según los medios que se usaron basado en un sistema numérico caso Proteus mirabilis.

TSI			LIA		MIO			CIT	UREA
LAC	GAS	H ₂ S	LDC	LDA	ODC	MOT	IND	+ ó -	+ ó -
1	2	3	1	2	1	2	3	1	1
0	2	3	0	2	1	2	0	0	1
	5		2			3		0	1

Fuente: Soto, 2018.

Lo que se observa en la Tabla 14 es un ejemplo de la identificación por el sistema numérico, a cada reacción bioquímica se le asignó un número lo cual llevó a una sumatoria y posterior código (52301), código designado para *Proteus mirabilis* según la tabla 10 del código numérico y así puede cambiar de acuerdo a las variaciones que tenga cada especie.

Tabla 15

*Pruebas bioquímicas empleadas para la interpretación de resultados según los medios que se usaron basado en un sistema numérico caso *Proteus vulgaris*.*

TSI			LIA		MIO			CIT	UREA
LAC	GAS	H ₂ S	LDC	LDA	ODC	MOT	IND	+ ó -	+ ó -
1	2	3	1	2	1	2	3	1	1
0	2	3	0	2	0	2	3	0	1
	5		2			5		0	1

Fuente: Soto, 2018.

Lo que se observa en la Tabla 14 es un ejemplo de la identificación por el sistema numérico, a cada reacción bioquímica se le asignó un número lo cual llevó a una sumatoria y posterior código (52501), código designado para *Proteus vulgaris* según la Tabla 10 del código numérico y así puede cambiar de acuerdo a las variaciones que tenga cada especie.

IV DISCUSIÓN

El siguiente estudio mostró la importancia de la identificación de las enterobacteriáceas causantes de las comunes infecciones del tracto urinario, debido a que una frecuencia de dichas bacterias son consideradas dañinas y nocivas para la salud de las personas, de modo que, conocer su accionar y la frecuencia que tienen en razón de género y grupo etario ayudaría a establecer parámetros de prevención que contribuyan a un mejor manejo de las enfermedades relacionadas con dichas bacterias, ya que un sistema urinario sano puede presentar defensa contras las infecciones por las propiedades que presenta la orina. Sin embargo, algunas alteraciones pueden incrementar el riesgo de padecer infecciones o complicarlas (Castro, 2014).

De acuerdo a los resultados, el 49,70 % de pacientes con infecciones urinarias atendidos en el laboratorio Bidiagnostik en el periodo 2021-2022 y que obtuvo la mayor frecuencia fueron los pacientes de entre las edades de 30 a 59 años, mientras que el grupo etario de 11 años a 17 años con la menor frecuencia, solo obtuvieron el 1,86 % de pacientes con infecciones urinarias. Es importante tener conocimiento acerca de la edad que tuvieron la presencia de un tipo de bacteria, en el cual se deduce de quienes tienen la edad de 30 a 59 años, se debe al descuido de higiene personal, factores hormonales entre otros factores. Según el estudio realizado por Jiménez (2019), en el Hospital General de Jaén, los microorganismos más frecuentes en adultos fueron

Escherichia coli con 69,23%, seguido de *Klebsiella pneumoniae* (15,39%), *Proteus mirabilis* (9,23%) y *Staphylococcus saprophyticus* (6,15%), De esta manera, se puede considerar importante el tipo de actividades que se relacionan para cada grupo etario, es decir, si bien la poca higiene es una de las razones principales por las que se sufre de este tipo de infecciones, esa no es la propensión en el grupo de 30 a 59 años, por lo que se relaciona más a la actividad sexual y a los cambios que pueden haber de las enterobacteriáceas dentro el tracto urinario.

Se pudo determinar que las principales causantes de infecciones urinarias fueron especies de rango primario como el *E. coli* o las oportunistas. Una situación similar encontró Echevarría et al. (2006) quienes mencionaron que los principales agentes etiológico fueron *E. coli*, *Enterococcus* spp y *Klebsiella* spp. Asimismo, Cardona et al. (2014) mencionaron que *Escherichia coli* fue el más prevalente en su población con un 58,7%. Además, se encontró evidencia en estudios nacionales similares realizados por Astete, et.al. (2004) y, Luján y Pajuelo (2008) en Lima, señalaron a *Escherichia coli* como el uropatógeno responsable del 70% a 88,4 % de las infecciones urinarias en el Perú. Cualquiera de estos microorganismos estará sujeto a la forma en la que el huésped responde a su intrusión, debido a que, hay quienes desarrollan una bacteriuria asintomática, mientras que otros pueden tener complicaciones a nivel renal, en cualquiera de sus formas depende mucho del flujo de orina, el pH y la mucosa vesical, que son la primera barrera de protección del cuerpo (Pigrau, 2013).

Los pacientes del género femenino, dieron positivo para infecciones urinarias en un 88%, mientras que los pacientes masculinos dieron solo un 12%, lo que significa que las mujeres tuvieron mayor vulnerabilidad con la presencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario. Este estudio guardó relación con la investigación realizada por Cardona et al. (2014) quienes señalaron que la principal procedencia de las muestras fue consultada con un médico general, 81,7 % fueron mujeres, 14,5 % estaban en embarazo y 33 % fueron adultos jóvenes. Se identificaron 10 uropatógenos, *Escherichia coli* fue el más prevalente con 58,7 %; *Enterococcus* spp. 18,9 %, *Enterobacter* spp. 11,2 %, *Proteus* spp. 4,5 % y blastoconidias 2,2 %. La prevalencia de *Escherichia coli* aumentó con la edad, *Enterococcus* spp y *Proteus* spp. Este estudio guardó relación con los resultados obtenidos en, donde se indicó que la presencia de ITU mayormente se dió en el sexo femenino, debido a sus características anatómicas (ano, uretra, vagina) y estuvieron más predispuestas al contagio Carriel y Ortiz (2021). Sin embargo, difiere con lo encontrado por Jimenez y Rocca (2016) quienes encontraron en su mayoría a hombres con un 58,01% de infecciones urinarias. A nivel teórico se encontró que, las infecciones de este tipo tuvieron una menor incidencia en los varones en una proporción de (10/1) por las morfologías que presenta (Famiglietti et al., 2005). De esto podemos inferir que el sexo no es un factor determinante para el desarrollo de este tipo de infecciones, pero de manera popular y cultural se las asocia más a las mujeres, sin embargo, se puede apreciar que fueron ellas las que buscaron ayuda respecto a estos temas en salud íntima con mayor regularidad, razón por las que tienen mayor propensión a la atención.

De acuerdo al análisis microbiológico de 161 pacientes con infecciones del tracto urinario, se encontró una variedad de enterobacteriáceas, siendo la de mayor prevalencia *Escherichia coli* con un 62%, se trata de una enterobacteriácea presente frecuentemente en el intestino distal de los organismos de sangre caliente, seguido de *Klebsiella oxytoca* con 19%, *Proteus mirabilis* con 7%, y las enterobacteriáceas de menor prevalencia fueron *Klebsiella pneumoniae* con 6% y *Proteus vulgaris* con 6%. Así mismo se encontró evidencia en estudios nacionales similares realizados por Astete, et al. (2004) y, Luján y Pajuelo (2008) en Lima, señalaron a *Escherichia coli* como el uropatógeno responsable del 70% a 88,4 % de las infecciones urinarias en el Perú. Estudios realizados en el Hospital General de Jaén, indicaron que los microorganismos más frecuentes fueron *Escherichia coli* con 69,23%, seguido de *Klebsiella pneumoniae* (15,39%), *Proteus mirabilis* (9,23%) y *Staphylococcus saprophyticus* (6,15%) (Jiménez, 2019).

V CONCLUSIONES

- ✓ Los resultados obtenidos en el presente estudio permitieron conocer la Prevalencia de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto donde se ha detectado a *Escherichia coli* como la de mayor prevalencia con un total de 62 %, en pacientes del laboratorio Biodiagnostik Tacna 2021-2022.
- ✓ Se identificaron las especies de enterobacteriáceas causantes de infecciones del tracto urinario, basado en un sistema numérico en pacientes del laboratorio Biodiagnostik 2021-2022, cuyas especies identificadas fueron: *Escherichia coli* con 62%, *Klebsiella oxytoca* con 19 %, *Klebsiella pneumoniae* con 6 %, *Proteus mirabilis* con 7% y *Proteus vulgaris* con 6%.
- ✓ Se determinó que la mayor prevalencia de infecciones del tracto urinario fue del género femenino con un total de 88%, mientras que el género masculino solo presentó 12% del total de infecciones urinarias.
- ✓ El grupo etario donde mayor prevalece los casos de infecciones del tracto urinario en paciente atendidos en el laboratorio Biodiagnostik se dio en el grupo etario de 30 a 59 años con 49,7%.
- ✓ En relación grupo etario y especie encontrada, fue el grupo etario de 30 a 59 años el que presenta mayor prevalencia, en el cual *Escheriachia coli* es la que produce mayor infección del tracto urinario con 31.05%.
- ✓ Se determinó que según a la especie encontrada y sexo del paciente, el sexo femenino es el que tiene mayor prevalencia, donde *Escherichia coli* es la enterobacteriácea que más prevalece con 54%.

VI RECOMENDACIONES

- ✓ Difundir la importancia de la realización de un urocultivo para el diagnóstico correcto de la infección de tracto urinario y brindar el tratamiento adecuado.
- ✓ Que los pacientes que sienten que tienen los síntomas de infecciones urinarias, deban acudir al médico para la solicitud correspondiente exámenes clínicos en el cual puede dar un diagnóstico correcto.
- ✓ Se debe tener un programa de chequeo, para detectar cualquier bacteria que pudiera ser peligroso para la salud, especialmente en aquellas bacterias patógenas que tienen un impacto muy negativo.
- ✓ Se recomienda profundizar el estudio general de enterobacterias que incluyan las enterobacterias de microbiota normal y patógenas que ocasionan enfermedades no solo del tracto urinario, también de enfermedades intestinales, respiratorios y heridas donde también producen infección.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aguado García, J., & Lumbreras Bermejo, C. (1998). Infecciones por enterobacterias. Hospital 12 de Octubre. 7, 3622-3628.

Asencios Espinoza, M. (2011). *Infección Urinaria Neonatal. Revision de casos en tres años*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Obtenido de https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Salud/asencios_em/asencios-em.pdf

Astete La Madrid, S., Flores Fukuda, F., Buckley De Meritens, A., & Villarreal Menchola, J. (2004). Sensibilidad antibiótica de los gérmenes causantes de infecciones urinarias en pacientes ambulatorios en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*, 17(1), 5-8. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rspm/v17n1/a02v17n1>

Bernard Henry, J. (2010). *El laboratorio en el diagnóstico clínico: Homenaje a Todd-Sanford & Davidsohn*. Marbán.

Brooks, G., Butel, S. J., & Jawetz, M. (2013). *Microbiología Médica*. (26ª ed.). McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES.

Cardona Arias, J. A., Ramírez Roldán, C., Álvarez Tamayo, S., Mena Paz, D. M., & Higuera Gutiérrez, L. F. (2014). Prevalencia de uropatógenos en los pacientes atendidos en un hospital del departamento de Antioquía-Colombia. *iMedPub*, 10(1), 1-8. doi:10.3823/1221

- Castro, A. M. (2014). *Bacteriología médica basada en problemas* (2^{da} ed.). El Manual Moderno. Mexico.
- Cavagnaro S. M., F. (2005). Infección urinaria en la infancia. *Revista chilena de infectología*, 22(2), 161-168. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182005000200007&script=sci_arttext
- Echevarría Zarate, J., Sarmiento Aguilar, E., & Osoreo Plenge, F. (2006). Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. *Acta Médica Peruana*, 23(1), 26-31. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172006000100006
- Famiglietti, A., Quinteros, M., Vázquez, M., Marín, M., Nicola, F., Radice, M., Soloaga, R. (2005). Consenso sobre las pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos en Enterobacteriaceae. *Revista Argentina de Microbiología*, 37(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2130/213016778008.pdf>
- García, C. (2013). Infecciones por enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido. *Revista Medica Herediana*, 24(2). Obtenido de <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/590>
- Gonzales Ticona, M. L. (2022). *Perfil microbiológico y susceptibilidad antimicrobiana de infecciones del tracto urinario en pacientes del Laboratorio Clínico Romalabs Tacna 2020 - 2021*. tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

- González Chamorro, F., Palacios, R., Alcover, J., Campos, J., Borrego, F., & Dámaso, D. (2012). La infección urinaria y su prevención. *Actas Urológicas Españolas*, 36(1), 48-53. Obtenido de <https://www.aeu.es/actas/v36n01/ACURO-314.pdf>
- González de Buitrago, J. M. (2010). *Técnicas y métodos de laboratorio clínico* (3^a ed.). Elsevier Masson. Obtenido de <http://ifssa.ddns.net/biblioteca/files/original/4f57017ea5b967990be23341739f2231.pdf>
- González Martínez, M. T. (2012). *Laboratorio clínico y nutrición*. El Manual Moderno.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación* (5^{ta} ed.). McGraw-Hill /Interamericana Editores. Obtenido de <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>
- Jiménez Alvarado, R. (2016). *Factores de riesgo para infección del tracto urinario en el Hospital Nacional RAMIRO PRIALÉ PRIALÉ- HUANCAYO en el año 2015*. tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú. Obtenido de <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2183284>
- Jimenez Garcia, Y. Ñ. (2019). *Microorganismos más Frecuentes en Urocultivos de Gestantes de 20 a 38 Años Atendidas en el Hospital General Jaén 2019*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén. Obtenido de http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/handle/UNJ/217/JIMENEZ_GY.PDF?sequence=1&isAllowed=y

- King Strasinger, S., & Schaub Di Lorenzo, M. (2010). *Análisis de orina y de los líquidos corporales* (5^{ta} ed.). Medica Panamericana.
- Landis , J., & Koch, G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *International Biometric Society*, 33(1), 159-174. Obtenido de <https://www.scinapse.io/papers/2164777277#fullText>
- Luján Roca, D., & Pajuelo Camacho, G. (2008). Frecuencia y susceptibilidad antimicrobiana de patógenos aislados en infección del tracto urinario. *Revista Biomédica*, 19(2), 110-115. Obtenido de <https://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/513/524>
- Ministerio de Salud. (2015). *Guía de práctica clínica de Infección del Tracto Urinario (ITU)*. Obtenido de http://www.hospitalcayetano.gob.pe/transparencia/images/stories/resoluciones/RD/RD2015/rd_104_2015.pdf.
- Murray, P., S. Rosenthal, K., & A. Pfaller, M. (2017). *Microbiología médica* (8^{va} ed.). Elsevier.
- Orrego Marin, C. P., Henao Mejia, C. P., & Cardona Arias, J. A. (2014). *Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana* (Vol. 39). Medellín, Colombia: Acta Médica Colombiana.
- Pigrau, S. C. (2013). *Infeccion del Tracto Urinario* (1^{ra} ed.). Madrid: Salvat.
- Pró, E. (2011). *Anatomía Clínica*. Colombia: Médica Panamericana SA.

Pumarola, A., Rodriguez Torres , A., Garcia Rodriguez, J., & Piedrola Angulo, G. (s.f.). *Microbiología y parasitología Medica ,enterobacterias oportunistas* (2 ed.). Barcelona: Salvat.

Ryan, K., Ray, G., Ahmad, N., Lawrence Drew, W., & J. Plorde, J. (2010). Sherris Microbiología médica (5 ed.). Mc Graw Hill Interamericana Editores. Obtenido de <http://ifssa.ddns.net/biblioteca/files/original/8330679743987ea4d48b74419346d18a.pdf>

Sahuanay Blácido, Z. P. (2015). *Evaluacion del Método directo para la Identificacion y Antibiograma de Enterobacterias en urocultivo de pacientes con bacteriuria significativa atendidos en el Hospital Docente Madre Niño San Bartolomé 2013-2014*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de https://drive.google.com/file/d/1f6OvuS3IMXJzpiO-VqqOIdtVh-jTnyu_/view?usp=sharing

Sociedad Chilena De Infectología. Comité de Microbiología Clínica. (2001). Recomendaciones para el diagnóstico microbiológico de la infección urinaria. *Revista chilena de infectología*, 18(1). Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182001000100008>

Sociedad Científica Peruana de Microbiología. (2012). *Manual de Procedimientos para el Cultivo de Orina*. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1liz1Ohj4lpDQB-HxSsFzvLgShU11Va4M/view?usp=sharing>

- Soto Pastrana, J. (2018). Enteroscreen: Una Nueva Alternativa en la Identificación Bacteriana. *Revista Peruana de Laboratorio Clínico*, 1(1), 11-14.
- Tejada Llacsá, P. J., Huarcaya, J. M., Melgarejo, G. C., Gonzales, L. F., Cahuana, J., Pari, R. M., Chacaltana, J. (2015). Caracterización de infecciones por bacterias productoras de BLEE en un hospital de referencia nacional. *Anales de la Facultad de Medicina*, 76(2). Obtenido de <http://dx.doi.org/dx.doi.org/10.15381/anales.v76i2.11143>
- Torres Mendoza, L. (2015). *Perfil microbiológico y resistencia bacteriana de infecciones del tracto urinario en pacientes hospitalizados del servicio de medicina del hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en el año 2015. Lima-Perú*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú. Obtenido de http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/464/TMH_25.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tortora, G., & Derrickson, B. (2013). *Principios de Anatomía y Fisiología* (13 ed.). Médica Panamericana SA.
- Tortora, G., Funke, B., & Case, C. (2017). *Introducción a la Microbiología* (12 ed.). Editorial Medica Panamericana.
- Winn, W., Allen, S., Janda, W., Koneman, E., Procop, G., Schreckenberger, P., & Gail, W. (2008). *Diagnóstico Microbiológico: texto y atlas en color* (6 ed.). Editorial médica panamericana.

Wurgaft, K. (2015). *Infecciones del tracto urinario*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864010705794>

Yupanqui Sandoval, S. (2017). *Prevalencia de Escherichia coli Blee en Uro-cultivos del Hospital Central Fap en el periodo enero-junio 2016*. Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma. Obtenido de <https://docplayer.es/51684410-Prevalencia-de-escherichia-coli-blee-en-uro-cultivos-del-hospital-central-fap-en-el-periodo-enero-junio-2016.html>

Anexo 1. Instrumento para la recolección de datos

Instrumentos para la recolección de datos

Instrucciones: marcar con un aspa donde corresponda

1. Sexo: M () F ()

2. Edad que le Corresponde al paciente es:

- a) Infante (desde el nacimiento hasta los 4 años) ()
- b) Niño (5 a 10 años) ()
- c) Púber (11 a 13 años) ()
- d) Adolescente (14 a 17 años) ()
- e) Joven (18 a 35 años) ()
- f) Adulto (36 a 64 años) ()
- g) Adulto mayor (65 a más) ()

3. EL TIPO DE MICROORGANISMO IDENTIFICADO EN UROCULTIVO ES:

- a) *Escherichia coli* ()
- b) *Klebsiella oxytoca* ()
- c) *Klebsiella pneumoniae* ()
- d) *Proteus mirabilis* ()
- e) *Proteus vulgaris* ()
- f) *Morganella morganii* ()
- g) *Serratia marcescens* ()
- h) *Citrobacter freundii* ()
- i) *Providencia stuartii* ()

Anexo 2. Equipos de laboratorio de microbiología

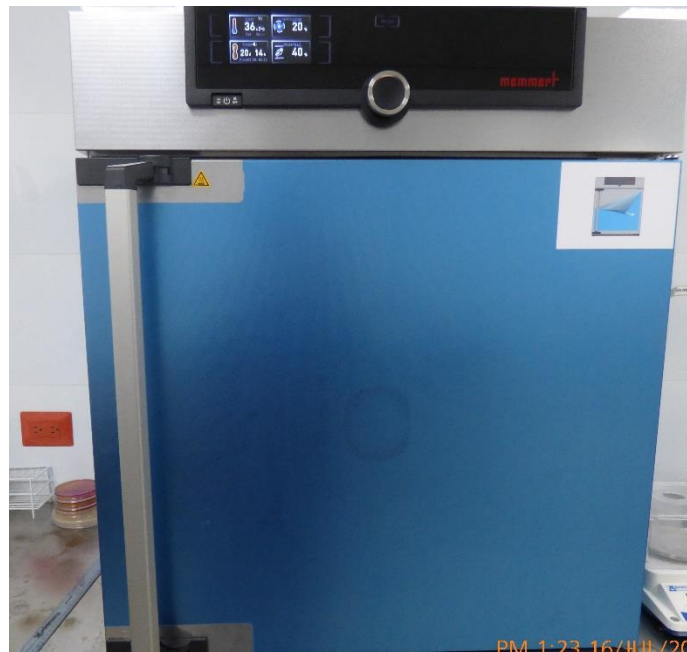


Foto 01. Incubadora



Foto 02. Autoclave



Foto 03. Refrigerador para conservación de medios de cultivos



Foto 04. Cocina Eléctrica

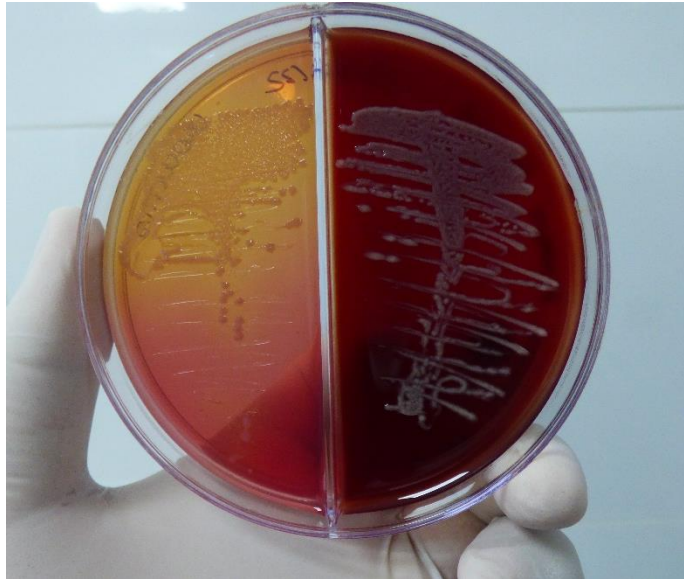
Anexo 3. Urocultivos positivos

Foto 05. Crecimiento de *Proteus* sp en agar Mac Conkey (colonias incoloras)



Foto 06. *Klebsiella* sp en agar Mac Conkey (colonias mucosas)

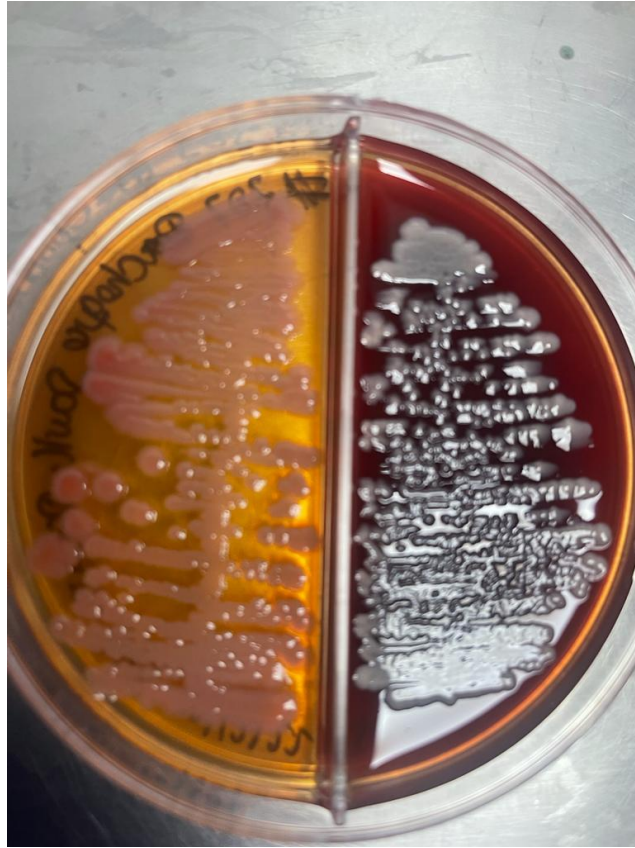


Foto 07. *Escherichia coli* en agar Mac Conkey (colonias rosadas lactosa positivo)

Anexo 4. Pruebas bioquímicas para identificación de enterobacteriáceasFoto 08. *Escherichia coli*

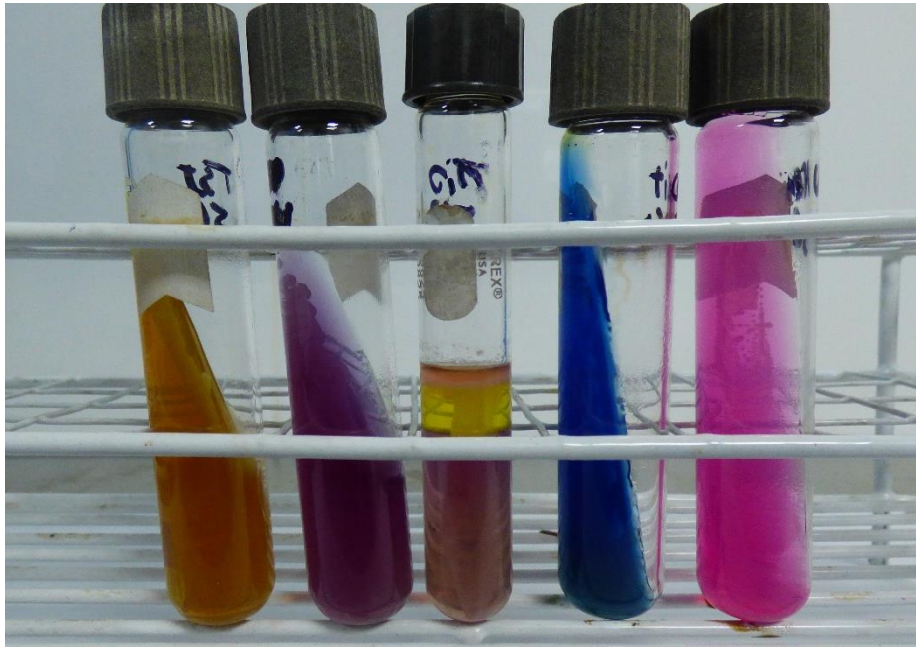


Foto 09. *Klebsiella oxytoca*



Foto 10. *Klebsiella pneumoniae*



Foto 11. *Proteus mirabilis*



Foto 12. *Proteus vulgaris*