



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0



UNIVERSIDAD NACIONAL " SAN LUIS GONZAGA "
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
EVALUACION DE ORIGINALIDAD



INFORME DE REVISIÓN

Se ha realizado el análisis con el software antiplagio de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", por parte de la Directora de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Biológicas, quien deja:

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

Bacterias y susceptibilidad antimicrobiana en urocultivos de pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021

Presentado por:

MARÍA TERESA PACO MARTINEZ

Del nivel **PREGRADO** de la Facultad de **CIENCIAS BIOLÓGICAS** obteniéndose como resultado una coincidencia de **1%** otorgándosele el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presenta el reporte de evaluación del software antiplagio.

Observaciones:

SE APRUEBA EL PRESENTE TRABAJO POR TENER UNA SIMILITUD INFERIOR AL LIMITE ESTABLECIDO EN EL REGLAMENTO CORRESPONDIENTE (MENOR A 20%).

Ica, 22 de Noviembre de 2022



ROSA BERTHA ALTAMIRANO DIAZ
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ciencias Biológicas



**Bacterias y susceptibilidad antimicrobiana en urocultivos de pacientes
con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021**

Línea de investigación:

Salud pública y conservación del medio ambiente

INFORME FINAL DE TESIS

Autor:

Paco Martínez, María Teresa

Ica – Perú

2022

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi abuela que está en el cielo, mis padres, familia, amigos y una persona especial en mi vida, porque sin ellos no lo hubiera logrado. La bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por haber tenido el privilegio de poder ingresar y culminar una experiencia muy bonita que es la universidad. Gracias a mi universidad por convertirme y desarrollarme en un profesional, en lo que tanto me apasiona que es mi carrera.

Gracias a mi asesora BMblga. Marianella Haydee Salinas Fuentes por su guía, así mismo a cada docente por ser parte de este proceso de formación y a mis compañeras que estuvimos apoyándonos siempre desde el primer día.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	¡Error! Marcador no definido.
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	4
2.1 Tipo y diseño de la investigación.....	4
2.2 Población de estudio.....	4
2.3 Toma de muestra.....	4
2.4 Metodología.....	4
2.4.1 Análisis documental.....	4
III. RESULTADOS.....	5
IV. DISCUSIÓN.....	13
V. CONCLUSIONES.....	18
VI. RECOMENDACIONES.....	19
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
VIII. ANEXOS.....	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de <i>Enterococcus sp.</i> que causa infección en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.....	6
Tabla 2. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de <i>E. coli.</i> que causa infección en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.....	7
Tabla 3. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de <i>K. pneumoniae.</i> que causa infección en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.	8
Tabla 4. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de <i>P. mirabilis.</i> que causa infección en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.	9
Tabla 5. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de <i>S. aureus.</i> que causa infección en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.....	10
Tabla 6. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de <i>S. saprophyticus.</i> que causa infección en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.....	11
Tabla 7. Resistencia de las bacterias que causan infecciones urinarias en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.....	12
Tabla 8: Frecuencia de bacterias Gram negativas identificadas que causan infección en pacientes con diabetes mellitus un policlínico de la ciudad de Ica – 2021 en el período de abril - setiembre del 2021.....	24
Tabla 9: Frecuencia de bacterias Gram positivas identificadas que causan infección en pacientes con diabetes mellitus un policlínico de la ciudad de Ica – 2021 en el período de abril - setiembre del 2021.....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de bacterias Gram positivas y Gram negativas identificadas en urocultivos de pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.....	5
Figura 2. Porcentaje de bacterias identificadas en urocultivos de pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.	5
Figura 3: Ficha de recolección de datos para bacterias causantes de infección urinaria.....	25
Figura 4: Análisis documental del policlínico Gómez Leiva – Ica.....	27
Figura 5: Hoja de indicaciones para recolección de muestra de orina.....	28
Figura 6: Manual de procedimientos para urocultivo.....	29
Figura 7: Procedimiento de examen completo de orina y aislamiento e identificación.....	30
Figura 8. Crecimiento de colonias específicas en CHROMagar Orientación.....	31
Figura 9: Susceptibilidad Antimicrobiana.....	32
Figura 10: Patrones estándar de inhibición y punto de corte equivalente a concentración mínima inhibitoria (CMI) para Enterobacterias.....	33
Figura 11: Patrones estándar de inhibición y punto de corte equivalente a concentración mínima inhibitoria (CMI) para el género <i>Staphylococcus</i>	35
Figura 12: Patrones estándar de inhibición y punto de corte equivalente a concentración mínima inhibitoria (CMI) para el Enterococos.....	36
Figura 13: Constancia de permiso por el policlínico Gómez Leiva – Ica.....	37

Resumen

La diabetes es una afección crónica, con muchas complicaciones y por estudios se conoce que las infecciones urinarias en una persona que presenta diabetes son mayores a los que no la presentan, por ello el objetivo fue determinar cuáles fueron las bacterias que causaron infecciones urinarias en pacientes con diabetes mellitus y la susceptibilidad antimicrobiana en un policlínico de la ciudad de Ica. El estudio fue de tipo prospectivo, nivel descriptivo de corte transversal y diseño exploratorio no experimental. La población estuvo integrada por 80 pacientes con diabetes mellitus que acudieron al Policlínico Gómez Leiva - Ica en el período de abril - setiembre del 2021, quienes cumplieron con los criterios de inclusión. Para la recolección de datos se empleó el análisis documental donde se evaluaron las fichas proporcionadas por el policlínico. Se determinó en urocultivos positivos de pacientes con diabetes mellitus que el 87.5% correspondían a bacterias Gram negativas y 12,5 % a Gram positivas, identificándose seis bacterias las cuales fueron, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus sp*, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus saprophyticus*. Las bacterias más frecuentes presentes en los urocultivos fueron *E. coli* con el 48.8%, *P. mirabilis* con el 25% y *K. pneumoniae* con el 13.8 %. Las cepas de *E. coli* fueron las que presentaron mayor resistencia a los antibióticos: ampicilina, amoxicilina, ampicilina, ampicilina/sulbactam, cefalexina, cefepime, ciprofloxacina, dicloxacilina y trimetropin sulfametoxazol. Se concluye que en pacientes con diabetes mellitus las infecciones urinarias son causadas por bacterias Gram negativas en su mayoría y bacterias Gram positivas presentando resistencia a antimicrobianos.

Palabras clave: Bacterias, susceptibilidad antimicrobiana, diabetes mellitus, antibiótico.

Abstract

Diabetes is a chronic condition, with many complications, and from studies it is known that urinary tract infections in a person with diabetes are higher than those who do not, so the objective was to determine which bacteria were caused urinary tract infections in patients with diabetes mellitus and antimicrobial susceptibility in a polyclinic in the city of Ica. The study was prospective, cross-sectional descriptive level and non-experimental exploratory design. The population consisted of 80 patients with diabetes mellitus who attended the Gómez Leiva - Ica Polyclinic in the period from April - September 2021, who met the inclusion criteria. Documentary analysis was used for data collection where the files provided by the polyclinic were evaluated. It was determined in positive urine cultures of patients with diabetes mellitus that 87.5% corresponded to Gram negative bacteria and 12.5% to Gram positive, identifying six bacteria which were *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus sp*, *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus saprophyticus*. The most frequent bacteria present in the urine cultures were *E. coli* with 48.8%, *P. mirabilis* with 25% and *K. pneumoniae* with 13.8%. The strains of *E. coli* were the ones that presented the greatest resistance to antibiotics: ampicillin, amoxicillin, ampicillin, ampicillin/sulbactam, cephalexin, cefepime, ciprofloxacin, dicloxacillin, and trimetropin sulfamethoxazole. It is concluded that in patients with diabetes mellitus, urinary tract infections are caused by mostly Gram-negative bacteria and Gram-positive bacteria presenting resistance to antimicrobials.

Keywords: Bacteria, antimicrobial susceptibility, diabetes mellitus, antibiotic.

I. INTRODUCCIÓN

La diabetes es una enfermedad crónica, de padecimiento endocrino-metabólico con muchas complicaciones, donde si no se tiene un adecuado control de su enfermedad ocasiona una elevada concentración de glucosa en la sangre, esto es debido a una incompleta segregación de la insulina, la diabetes se asocia a alteraciones importantes en el organismo, como problemas cardiovasculares, lesiones neurológicas y riesgo bacteriano o viral, de igual manera la hiperglucemia puede ocasionar daños a largo plazo como fallo en algunos órganos como ojos, riñones, nervios y vasos sanguíneos.

Asimismo, estudios indican que las infecciones urinarias en una persona que presenta diabetes son de 2 a 3 veces mayor a los que no la presentan. El efecto de esta enfermedad se establece en que pueden favorecer el desarrollo de infecciones demostrando la existencia de alteraciones en el sistema inmune en pacientes con diabetes, provocando una cicatrización del parénquima renal, abscesos renales, hidronefrosis e insuficiencia renal, esto es causado por una inadecuada terapia antibiótica ya que en algunos casos los microorganismos que lo causan son resistentes a los antibióticos (1).

Por consiguiente, la resistencia a los antimicrobianos es un problema creciente en todo el mundo, que afecta a neonatos hasta adultos mayores o gente vulnerable y esto puede conducir a una mayor morbilidad y mortalidad sin un tratamiento adecuado. Los mecanismos de resistencia son numerosos, enzimas, bombas de expulsión y pérdida de poros, etc. La mayoría de los mecanismos son mutaciones cromosómicas, que proporcionan el beneficio de la supervivencia bajo la presión selectiva de los antibióticos. Estos genes, que confieren mecanismos de resistencia, también se pueden encontrar en plásmidos, elementos móviles que pueden transferirse entre bacterias de esta o diferente especie, lo que lleva a la rápida propagación de la resistencia a los antibióticos. Las bacterias pueden producir enzimas que pueden destruir un agente antimicrobiano antes de que alcance su objetivo, o pueden alterar el agente antimicrobiano para que ya no sea reconocible para su propósito; la pared celular no debe estar cubierta con una sustancia antimicrobiana; el sitio de ataque es alterado por la mutación de modo que ya no permite que el agente antimicrobiano se una; la bacteria tiene una bomba de expulsión que libera el agente antimicrobiano de la célula antes de que alcance su objetivo y las rutas metabólicas específicas de las bacterias se han alterado genéticamente para que el agente antimicrobiano no tenga efecto (2).

Además, estas infecciones urinarias también pueden ser causadas por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), lo que condiciona algún cambio en el tratamiento empírico de estas infecciones. Además, se ha desarrollado el concepto de “daño colateral”, que se puede definir como el papel del consumo global de un determinado antibiótico (en humanos y en

medicina veterinaria) en el aumento de la resistencia no solo a este sino también a otros antibióticos, como se ha observado a nivel mundial el consumo de quinolonas aumenta la resistencia a estos antibióticos, pero también a las cefalosporinas de 3^a generación, y por lo tanto aumenta las infecciones por BLEE (3).

Sobre el tema de infecciones urinarias y resistencia antimicrobianas se han encontrado diferentes investigaciones como el de Nocua et al que investigo acerca del perfil de sensibilidad antimicrobiana de microorganismos causantes de infecciones urinarias adquiridas en la comunidad en pacientes con diabetes mellitus. En donde encontraron que 6.9% de aislamientos de *E. coli*, fueron resistentes a betalactamasas (4).

Así mismos estudios por Cutí, encontró que las infecciones de tracto urinario son más frecuentemente en un 39% en la comunidad de personas con diabetes mellitus encontrando que *E. coli*, *K pneumoniae*. y *P. mirabilis* son los principales causantes de estas infecciones (5).

En Ica, Cortagena al estudiar las características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de la infección urinaria en pacientes diabéticos, encontró casi un 30% de las personas presentan infección urinaria asintomática, además la presencia de *E. coli* es muy alta (6).

Por otra parte, otro problema que enfrentan estos pacientes diabéticos es que estas bacterias están adquiriendo resistencia antimicrobiana, hay investigaciones de diabetes mellitus tipo 2 como factor de riesgo para infección urinaria por enterobacterias BLEE comunitarias en el centro médico, dieron como resultado la presencia de infecciones urinarias causadas por *E. coli* BLEE y *K pneumoniae*. BLEE, esta resistencia puede ser adquirida por cepas productoras de betalactamasas BLEE. La más usualmente aislada en ámbito hospitalario es *E. coli*, con una resistencia a ampicilina mayor al 80%, y al ácido nalidíxico y ciprofloxacina en más del 60% (7).

Además, los organismos que ocasionan las infecciones urinarias en un hospital comúnmente son de clases diversas y puede que tengan una máxima vitalidad a los medicamentos que las bacterias que ocasionan las infecciones urinarias en el ámbito ambulatorio, estos organismos puede que carezcan de algunos de los componentes de virulencia que van a permitir a los uropatógenos frecuentes unirse al uroepitelio, ya que tienen la ventaja de un fácil ingreso a la vejiga mediante el catéter. La mayoría de infecciones urinarias son ocasionadas por los gérmenes que conforman parte de la flora microbiana normal del intestino (8).

En la actualidad esto es un problema de salud y es necesario saber la definición, función del urocultivo para conocer que bacterias son que ocasionan infecciones urinarias en pacientes con diabetes mellitus

y conocer sobre la susceptibilidad antimicrobiana, para que la población se quede con un concepto sobre como es el proceso de recomendar el fármaco adecuado para prevenir las infecciones urinarias.

Actualmente, las infecciones más graves que ponen en peligro la vida son causadas por un grupo de bacterias que son resistentes a los antibióticos, llamado grupo ESKAPE de la Sociedad Estadounidense de Enfermedades Infecciosas. ESKAPE es un acrónimo de los nombres de seis bacterias conformadas por *Enterococcus faecium*, *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, y *Enterobacter spp* que causan enfermedades infecciosas graves y cuyos mecanismos de patogenicidad y resistencia antimicrobiana están muy evolucionados en la evolución (9).

Por ello, Quiñones expresa que la resistencia a los antimicrobianos es un fenómeno creciente a nivel mundial, ya que es uno de los problemas de salud más graves en la actualidad. La introducción de los antibióticos en la práctica clínica y su abuso condujo a la aparición temprana de mecanismos de resistencia de bacterias y más tarde de virus, parásitos y hongos (10).

Por lo cual el objetivo fue conocer que bacterias son las que ocasionan infecciones urinarias en pacientes con diabetes mellitus y su susceptibilidad antimicrobiana, con la finalidad de brindar un tratamiento adecuado para prevenir las infecciones urinarias de estos pacientes.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1 Tipo y diseño de la investigación

Este trabajo fue un estudio tipo retrospectivo, nivel de investigación descriptiva y de corte transversal y el diseño empleado de la investigación fue exploratorio no experimental.

2.2 Población de estudio

La población de este estudio fueron 80 pacientes con diabetes mellitus que acudieron al Policlínico Gómez Leiva - ICA quienes presentaron urocultivos positivos, en el período de abril - setiembre del 2021.

2.3 Toma de muestra

La muestra es finita, representada por el 100% de las muestras positivas a urocultivo de pacientes con diabetes mellitus atendidos en el periodo de tiempo comprendido.

2.4 Metodología

2.4.1 Análisis documentario

Se evaluaron 80 fichas de pacientes con diabetes mellitus procedentes del laboratorio del Policlínico Gómez Leiva de Ica los cuales cumplían con los criterios de inclusión como la presencia de infecciones urinarias en pacientes con diabetes mellitus y el análisis documental sobre los resultados de laboratorio de los urocultivos en la cual seleccionó las bacterias y su susceptibilidad antimicrobiana (Fig. 3). En la recolección de información se evaluaron las fichas autorizadas por el Policlínico Gómez Leiva - ICA (Fig. 4). Los urocultivos positivos obtenidos de la ficha de recolección de datos fueron procesados siguiendo el manual de procedimientos del Laboratorio de este centro de salud. (Fig. 5,6,7,8,9,10,11)

III. RESULTADOS

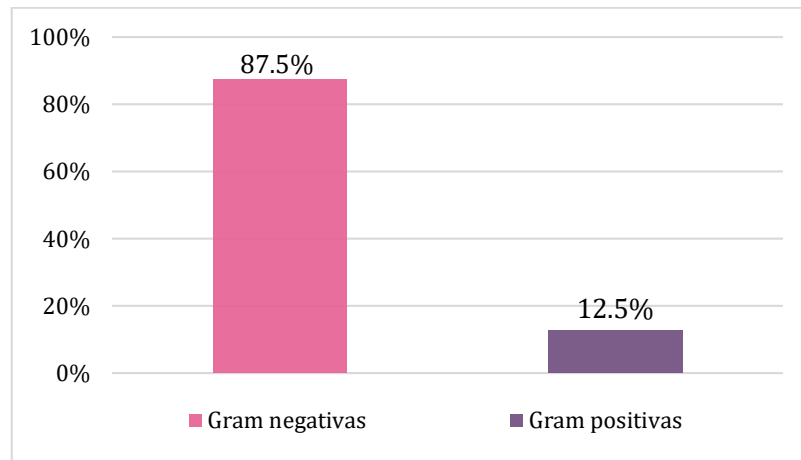


Figura 1. Porcentaje de bacterias Gram positivas y Gram negativas identificadas en urocultivos de pacientes con diabetes mellitus en un policlino de la ciudad de Ica – 2021.

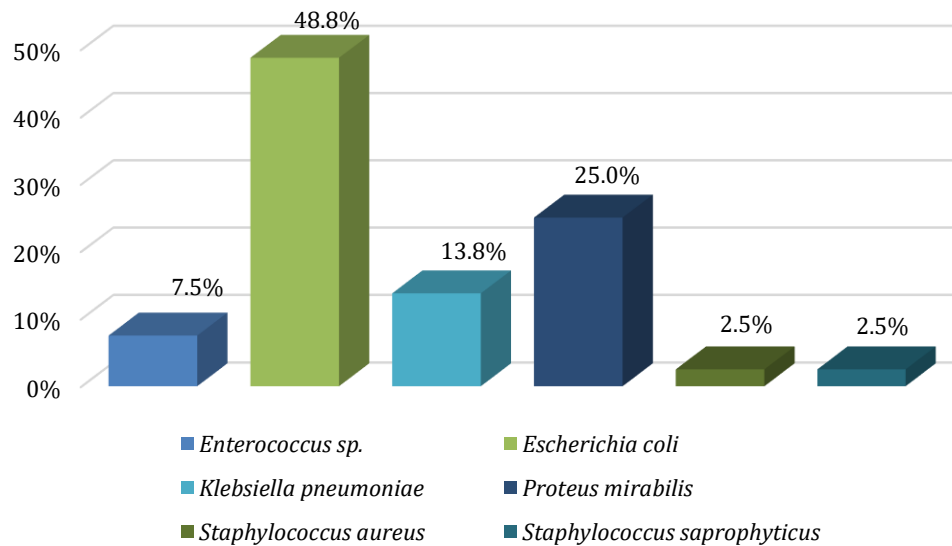


Figura 2. Porcentaje de bacterias identificadas en urocultivos de pacientes con diabetes mellitus en un policlino de la ciudad de Ica – 2021

Tabla 1. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *Enterococcus sp.* que causan infección urinaria en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total
Amoxicilina	-	-	-	-	6	100	6
Ampicilina	-	-	-	-	6	100	6
Ampicilina/Sulbactam	-	-	2	33	4	67	6
Cefalexina	2	33	2	33	2	33	6
Amikacina	5	75	1	25	-	-	6
Ciprofloxacina	-	-	2	33	4	67	6
Levofloxacina	1	17	4	67	1	17	6
Eritromicina	1	17	3	50	2	33	6
Ertapenem	-	-	4	67	2	33	6
Tetraciclina	-	-	2	33	4	67	6
Nitrofurantoína	4	67	1	17	1	17	6
Cloranfenicol	5	75	1	25	-	-	6
Metrodinazol	5	75	1	25	-	-	6
Dicloxacilina	-	-	2	33	4	67	6

Tabla 2. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *E. coli*. que causan infección urinaria en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total
Amoxicilina	-	-	-	-	39	100	39
Ampicilina	-	-	-	-	39	100	39
Ampicilina/Sulbactam	-	-	7	18	32	82	39
Cefalexina	-	-	9	24	30	76	39
Amikacina	32	82	7	18	-	-	39
Imipenen	33	85	6	15	-	-	39
Cefepime	2	5	12	31	25	64	39
Ciprofloxacina	-	-	15	38	24	62	39
Levofloxacina	2	5	15	38	22	56	39
Tetraciclina	3	8	22	56	14	36	39
Nitrofurantoína	25	66	7	18	7	18	39
Cloranfenicol	7	18	20	51	12	31	39
Dicloxacilina	4	11	11	24	24	65	39
Trimetropin sulfametoxazol	4	11	11	24	24	65	39

Tabla 3. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *K. pneumoniae*. que causan infección urinaria en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total
Amoxicilina	-	-	-	-	11	100	11
Ampicilina	-	-	-	-	11	100	11
Ampicilina/Sulbactam	-	-	1	9	10	91	11
Cefalexina	-	-	2	18	9	82	11
Amikacina	9	82	2	18	-	-	11
Imipenen	8	73	3	27	-	-	11
Cefepime	9	82	2	18	-	-	11
Ciprofloxacina	-	-	6	55	5	45	11
Levofloxacina	7	64	2	18	2	18	11
Tetraciclina	-	-	9	82	2	18	11
Nitrofurantoína	7	64	2	18	2	18	11
Cloranfenicol	4	36	5	45	2	18	11
Dicloxacilina	2	18	6	55	3	27	11
Trimetropin sulfametoxazol	1	9	7	64	3	27	11

Tabla 4. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *P. mirabilis*. que causan infección urinaria en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total
Amoxicilina	-	-	-	-	20	100	20
Ampicilina	-	-	-	-	20	100	20
Ampicilina/Sulbactam	-	-	2	10	18	90	20
Cefalexina	-	-	5	25	15	75	20
Amikacina	17	85	3	15	-	-	20
Imipenen	17	85	3	15	-	-	20
Cefepime	14	70	6	30	-	-	20
Ciprofloxacina	2	10	7	35	11	55	20
Levofloxacina	13	65	7	35	-	-	20
Tetraciclina	1	5	10	50	9	45	20
Nitrofurantoína	10	50	7	35	3	15	20
Cloranfenicol	3	15	11	55	6	30	20
Dicloxacilina	1	5	12	60	7	35	20
Trimetropin sulfametoxazol	3	15	10	50	7	35	20

Tabla 5. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *S. aureus*. que causan infección urinaria en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total
Amoxicilina	-	-	-	-	2	100	2
Ampicilina	-	-	-	-	2	100	2
Ampicilina/Sulbactam	-	-	-	-	2	100	2
Cefalexina	-	-	1	50	1	50	2
Amikacina	2	100	-	-	-	-	2
Ciprofloxacina	-	-	1	50	1	50	2
Levofloxacina	1	50	1	50	-	-	2
Eritromicina	-	-	2	100	-	-	2
Ertapenem	-	-	2	100	-	-	2
Tetraciclina	1	50	-	-	1	50	2
Nitrofurantoína	1	50	-	-	1	50	2
Cloranfenicol	1	50	1	50	-	-	2
Metrodinazol	1	50	1	50	-	-	2
Dicloxacilina	1	50	1	50	-	-	2

Tabla 6. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *S. saprophyticus*. que causan infección urinaria en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total
Amoxicilina	-	-	-	-	2	100	2
Ampicilina	-	-	-	-	2	100	2
Ampicilina/Sulbactam	-	-	-	-	2	100	2
Cefalexina	-	-	1	50	1	50	2
Amikacina	1	50	1	50	-	-	2
Ciprofloxacina	-	-	1	50	1	50	2
Levofloxacina	1	50	-	-	1	50	2
Eritromicina	-	-	1	50	1	50	2
Ertapenem	-	-	1	50	1	50	2
Tetraciclina	-	-	1	50	1	50	2
Nitrofurantoína	1	50	1	50	-	-	2
Cloranfenicol	1	50	1	50	-	-	2
Metrodinazol	1	50	1	50	-	-	2
Dicloxacilina	1	50	1	50	-	-	2

Tabla 7. Resistencia de las bacterias que causan infecciones urinarias en pacientes con diabetes mellitus en un policlínico de la ciudad de Ica – 2021.

<i>Antibiótico</i>	<i>Enterococcus sp.</i>		<i>E. coli</i>		<i>K. pneumoniae</i>		<i>P. mirabilis</i>		<i>S. aureus</i>		<i>S. saprophyticus</i>	
	Resistente	%	Resistente	%	Resistente	%	Resistente	%	Resistente	%	Resistente	%
Amoxicilina	6	8	39	49	11	14	20	25	2	2	2	2
Ampicilina	6	8	39	49	11	14	20	25	2	2	2	2
Ampicilina/ Sulbactam	4	6	32	47	10	15	18	26	2	3	2	3
Cefalexina	2	3	30	51	9	16	15	26	1	2	1	2
Ciprofloxacina	4	9	24	52	5	11	11	24	1	2	1	2
Levofloxacina	1	4	22	84	2	8	-	-	-	-	1	4
Tetraciclina	4	13	14	46	2	6	9	29	1	3	1	3
Nitrofurantoína	1	7	7	47	2	13	3	19	1	7	1	7
Cloranfenicol	-	-	12	60	2	10	6	30	-	-	-	-
Dicloxacilina	4	11	24	63	3	8	7	19	-	-	-	-
Trimetropin sulfametoxazol	-	-	24	71	3	8	7	21	-	-	-	-

IV. DISCUSIÓN

Al evaluar los datos obtenidos de las fichas de urocultivo de pacientes con diabetes mellitus se evidenció que el 87.5% fueron bacterias Gram negativas y el 12.5% Gram positivas (Fig. 1), esto se refrenda con Paredes et al quienes mencionaron que las bacterias son responsables de la mayor parte de las ITU. Cerca del 90% de las infecciones se debe a bacilos Gram negativos de la familia Enterobacteriaceae, y se originan por vía ascendente a partir de la uretra colonizada por la flora fecal del tubo digestivo (15). Asimismo, Saldaña refiere que las infecciones urinarias en pacientes diabéticos fueron causadas principalmente por bacterias Gram negativas ya que constituyen parte de la flora microbiana normal del intestino presentándose como una de las infecciones agudas comunitarias más comunes (16). Los porcentajes hallados fueron similares con Fariñas et al quienes indicaron que, en las últimas décadas se vio un aumento en las infecciones causadas por bacterias Gram negativas multirresistentes, incluidas las Enterobacteriaceae, con un porcentaje de 93.7%, que por bacterias Gram positivas con 6.3% (9). Asimismo, lo reportó Cortegana, que mostro que el 75% fueron Gram negativos, y el 25% fueron Gram positivas (6).

Las bacterias identificadas que causaron infecciones urinarias en estos pacientes fueron *E. coli* (48.8%), *K. pneumoniae* (13.8%), *P. mirabilis* (25%), *Enterococcus sp.* (7.5%), *S. aureus* y *S. saprophyticus*, ambas identificadas con el 2.5% (Fig. 2), los resultados coincidieron con Mego, el cual identificó a *Enterococcus sp.*, *E. coli*, *Proteus sp.* y *Klebsiella sp.* (17) y en cuanto a bacterias Gram negativas con los obtenidos por Lucas quien identificó *E. coli*, *Proteus sp.* y *Klebsiella sp.* en infecciones urinarias de paciente con diabetes mellitus (18). En cuanto a las bacterias Gram positivas los resultados obtenidos son similares a Lung et al. quienes identificaron *S. saprophyticus*, y *Enterococcus sp.* (19). Yovera et al. reportó *Enterococcus sp.* y *Staphylococcus aureus* en estos pacientes (20).

La bacteria más frecuente, identificada fue *E. coli* con un 48.8%, indicando que esta bacteria constituye el germen más presente en las muestras urinarias de los pacientes que padecen diabetes mellitus (Fig. 2), asimismo, lo que se obtuvo en esta investigación concordó con el estudio realizado por Mego, donde indicó que *E. coli* tuvo una prevalencia del 69.3% (17). También tuvo una similitud con Lucas et al, quienes identificaron a *E. coli* como la más frecuente con una prevalencia del 57% (18).

La sensibilidad antimicrobiana de las bacterias identificadas causantes de infecciones urinarias en pacientes con diabetes mellitus con respecto a *Enterococcus sp.*, presentó una sensibilidad a amikacina, cloranfenicol y metronidazol en un 75%, nitrofurantoina 67%, cefalexina 33%, y

resistencia a amoxicilina, ampicilina al 100%, ampicilina/ sulbactam, ciprofloxacina, tetraciclina, dicloxacina al 67% y cefalexina, eritromicina, ertapenem al 33% (Tabla 1). Los resultados presentan una similitud con los resultados obtenidos por Mego que determinó para *Enterococcus sp.* la resistencia a ampicilina/ sulbactam en un 70% (17). Yovera, cuya resistencia a la ampicilina fue de un 100%, ciprofloxacina 92%, eritromicina 92%, tetraciclina 92% sin embargo se difiere ya que reporta una resistencia a nitrofurantoina 100% y cloranfenicol al 89% (20).

Esta bacteria se ha tornado más resistente a los antibióticos betalactámicos según Paredes et al debido a la presencia de proteína ligadoras de penicilina de baja afinidad que se unen débilmente a los antibióticos (15). *Enterococcus sp.*, es intrínsecamente resistente a las cefalosporinas y penicilinas, debido a la expresión de un gen específico de la especie, el cual produce una betalactamasa mediada por plásmidos asociado a la resistencia (21).

Para *E. coli*, los antibióticos que presentaron sensibilidad antimicrobiana mayor del 50% fueron amikacina 82%, imipenem 85%, nitrofurantoina 66%, y los que presentaron resistencia fueron ampicilina, amoxicilina en un 100%, ampicilina/sulbactam 82%, ciprofloxacina 62%, tetraciclina 36%, cefalexina 76%, dicloxacilina al 65%, cefepime 64% y levofloxacina 56% (Tabla 2). Presento porcentajes similares con el estudio que realizaron Lucas et al. donde determinaron que *E. coli*, presenta altos porcentajes de resistencia a antibióticos como amoxicilina 79% y cefalexina al 72% (18). Asimismo, con Mego determinó que *E. coli* fue resistente a los antibióticos como amoxicilina 82%, cefalexina 79% y ampicilina/ sulbactam 65% (17). Del mismo modo, Nocua indicó que la *E. coli* presento mayor resistencia a ampicilina 65.5% y ciprofloxacina 33%, de las cuales, la que mayor sensibilidad obtuvo fue la el imipenem en un 100% (4). Sin embargo, se difiere con Bojorge que menciona a *E. coli* como la más resistente, a los antimicrobianos como la ciprofloxacina, nitrofurantoina al 90% (1), del mismo modo, Coveñas, pudo determinar que *E. coli* presenta mayor resistencia frente al antibiótico ciprofloxacina 94%, amikacina 84% y imipenem al 87% (22).

E. coli. presenta mecanismos de resistencia problemáticos que corresponden a la adquisición de genes que codifican para betalactamasas, carbapenemasas, especialmente los plásmidos que tienen una gran capacidad para acumular genes de resistencia, principalmente a través de la transferencia horizontal de genes (23). Esto demuestra que los microorganismos pueden variar en cuanto a su sensibilidad y resistencia mediante los múltiples mecanismos relacionados con el uso abundante y descontrolado de antibióticos, lo que dificulta el tratamiento en la práctica médica. Su resistencia se puede considerar como una modificación en la membrana externa que se asocia a la producción de betalactamasas, siendo estas últimas las causantes principales de modificar la resistencia (7).

Para *K. pneumoniae*. se encontró una sensibilidad a amikacina y cefepime 82%, imipenem 73%, levofloxacina y nitrofurantoina al 64%. En cuanto al porcentaje de resistencia la ampicilina y amoxicilina fue de un 100%, ampicilina/sulbactam 82%, ciprofloxacina 45%, dicloxacilina y trimetoprim sulfametoxazol al 27% y levofloxacina, cloranfenicol, tetraciclina y nitrofurantoina al 18% (Tabla 3), similar a los obtenidos por Mego en cuanto a resistencia a la ampicilina/ Sulbactam 100% y ciprofloxacina 75%, pero se difiere en cuanto a ampicilina que reporto como la más sensible al 100% (17). Asimismo, similar a Nocua quien mencionó que para esta bacteria la ampicilina es la más resistente y es sensible a nitrofurantoina ciprofloxacina e imipenem, no concordando en cuanto a ciprofloxacina que determina que es más sensible (4). Coveñas también reportó que este microorganismo es más resistente al antibiótico ciprofloxacina presentando un porcentaje de 87% (22). Yovera refiere que *K. pneumoniae* presenta una resistencia a ampicilina 98%, cefepime 95%, ciprofloxacina 89%, amikacina 82%, imipenem, 96% similar a los resultados encontrados, difiriendo ya que esta bacteria fue sensible a cefepime, amikacina, imipenem y nitrofurantoina (20).

K. pneumoniae. identificó betalactamasas de amplio espectro que muestra una actividad de tolerancia a los β -lactámicos como las cefalosporinas y monobactámicos causadas por brotes iatrogénicos. También, presenta mecanismos de resistencia que constituye principalmente en la mutación del gen *diana*, producción y sobreexpresión de bombas de flujo, disponibilidad de plásmidos, modificaciones de enzimas y proteínas de protección, esto se debe a un cambio en la permeabilidad celular de esta bacteria (24).

Para *P. mirabilis* presento una mayor sensibilidad a amikacina y imipenem al 85%, cefepime 70%, levofloxacina 65%, nitrofurantoina al 50% y una resistencia a ampicilina, amoxicilina al 100%, ampicilina/sulbactam 90%, cefalexina 75%, ciprofloxacina 55%, tetraciclina 45%, dicloxacilina y trimetoprim-sulfametoxazol al 35% (Tabla 4). Los resultados identificados en la presente investigación presentaron una similitud con los resultados obtenidos por Mego quien determinó que *P. mirabilis* presento mayor resistencia es la ciprofloxacina 50% (17). De igual manera Yovera obtuvo que esta bacteria presenta resistencia ante antibióticos, ampicilina 95%, cefepime 92%, amikacina 75% y imipenem 85%, no concordando en cuanto a los antibacterianos imipenem y amikacina ya que esta bacteria es más sensible estos (20). Posiblemente su resistencia en estos últimos años es debido a mutaciones de la bacteria, perdida de porinas, expresión reducida de proteínas de unión a penicilinas, seguido de su proceso natural y acelerado de genes resistentes (25).

Para *S. aureus*, obtuvo una sensibilidad a amikacina al 100%, tetraciclina, levofloxacina, nitrofurantoina, cloranfenicol, metronidazol y dicloxacilina al 50% y una resistencia a ampicilina, amoxicilina y ampicilina/sulbactam al 100% y cefalexina, ciprofloxacina, tetraciclina y

nitrofurantoina al 50% (Tabla 5). Presentan una similitud con los resultados obtenidos por Mego quien determinó que para *S. aureus* el antibiótico que presentó mayor resistencia es la tetraciclina y ciprofloxacina al 50% y sensible a Levofloxacina al 50% (17), en cambio, difiriendo con Yovera donde *S. aureus* presenta resistencia a un 100%, ciprofloxacina, amikacina, nitrofurantoina y tetraciclina (20).

Se sabe que la cepa bacteriana de *S. aureus* desarrolla resistencia a la terapia con antibióticos de rutina debido a que tiene una pared celular muy gruesa en comparación con otras bacterias Gram positivas (26), esta bacteria presenta mecanismos de hidrólisis, es decir, desarrolla betalactamasas que hidroliza e inactiva los antibióticos betalactámicos, luego un mecanismo de pinzamiento, lo que constituye a una gran cantidad de betalactamasas que se unen de una manera rápida y concreta a los antibióticos extracelulares, impidiendo que los antibióticos lleguen al espacio intracelular de la bacteria y por lo tanto, los antibióticos no pueden realizar su objetivo, lo que conduce a una resistencia (27).

Respecto a *S. saprophyticus*, presentó una sensibilidad a amikacina, levofloxacina, nitrofurantoina, cloranfenicol, metronidazol y dicloxacilina al 50% y una resistencia a ampicilina, amoxicilina y ampicilina/sulbactam al 100% y cefalexina, ciprofloxacina, levofloxacina, tetraciclina y ertapenem y eritromicina al 50% (Tabla 6). Similar a lo encontrado por Coveñas que refiere a *S. saprophyticus*, resistente a la amoxicilina 100% (22) y Yovera en cuanto a este antimicrobiano, difiriendo en cuanto a los porcentajes de resistencia de esta bacteria a cloranfenicol, eritromicina, tetraciclina (20). A menudo se considera a esta bacteria como susceptible a la mayoría de los antibióticos. Sin embargo, se conoce que este patógeno presenta resistencia natural y adquirida a los antibióticos comúnmente utilizados para la terapia antimicrobiana empírica en las infecciones urinarias y en los últimos años su evolución se la debe al mecanismo de resistencia de producción de enzimas (28).

Se puede observar que todas las bacterias identificadas causantes de infecciones urinarias en los pacientes con diabetes mellitus presentaron en mayor o menor porcentaje de resistencia a los antimicrobianos como son amoxicilina, ampicilina, ampicilina/sulbactam, cefalexina, ciprofloxacina, tetraciclina y nitrofurantoina. Las bacterias Gram positivas no presentaron resistencia a cloranfenicol y a trimetropin sulfametoxazol asimismo los estafilococos a dicloxacilina. *P. mirabilis* y *S. aureus*. a levofloxacina (Tabla7).

Esto demuestra que las bacterias no tienen la misma sensibilidad antimicrobiana y que a lo largo de los años, cada vez más microorganismos, los cuales han sido expuestos a crecientes cifras de agentes antibacterianos en las más variadas concentraciones, eventualmente han desarrollado resistencia a prácticamente todos los antibióticos en uso. El grupo de antibióticos que están causando resistencia

fueron los del grupo de las penicilinas esto se debe a que la bacteria produce betalactamasas que es adquirida por una penicilinas plasmídica e inducible siendo capaz de hidrolizar a las penicilinas, cefalosporinas hasta la cuarta generación (29).

Como se puede demostrar en el presente estudio las infecciones urinarias en pacientes con diabetes mellitus son causadas por bacterias Gram negativas y positivas, las cuales mostraron resistencia a los antimicrobianos por lo cual es importante establecer pruebas de sensibilidad siempre en estos pacientes lo que determinarán la eficacia del antibiótico indicado para combatir la infección.

V. CONCLUSIONES

1. Las bacterias presentes en las muestras urinarias de los pacientes con diabetes mellitus fueron bacterias Gram negativas como *E. coli*, *P. mirabilis*, *K. pneumoniae* y bacterias Gram positivas como *Enterococcus*, *S. saprophyticus* y *S. aureus*.
2. Las bacterias que predominaron en las muestras urinarias de los pacientes con diabetes mellitus fueron *E. coli*, seguido de *P. mirabilis* y *K. pneumoniae*.
3. *E. coli* fue la bacteria más frecuente en infecciones urinarias de pacientes con diabetes mellitus, presentando una sensibilidad a los antibióticos imipenem y amikacina, y obtuvo una mayor resistencia a los antibióticos amoxicilina, ampicilina, ampicilina/sulbactam, cefalexina, cefepime, ciprofloxacina y levofloxacina.
4. Todas las bacterias aisladas en esta investigación presentan una mayor o menor frecuencia de resistencia a antimicrobianos sobre todos los antibióticos aplicados, principalmente al grupo de las penicilinas.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los pacientes con diabetes mellitus tener un control de la glucosa basal y seguir realizando un estudio de orina para el diagnóstico oportuno de infecciones urinarias ya que, ante la presencia de bacteriuria, el riesgo de afección de parénquima renal aumenta.
2. Se debe plantear a los pacientes con esta enfermedad llevar una vida más saludable, realizar actividad física y tener una buena higiene íntima.
3. Se sugiere mostrar los resultados obtenidos en cuanto a la susceptibilidad antimicrobiana de las bacterias al personal correspondiente con el fin de identificar el antibiótico óptimo para el tratamiento de los pacientes.
4. Se debe gestionar el uso de antibióticos suministrados a los pacientes con diabetes mellitus, los cuales presenten una alta sensibilidad antimicrobiana y una menor resistencia ante las bacterias identificadas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bojorge O. Resistencia Bacteriana en Infecciones de vías urinarias de pacientes ingresados en la sala de Medicina Interna del Hospital Alemán Nicaragüense periodo enero 2017–agosto 2018 [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2019. Disponible en: <https://repositoriosidca.csuca.org/Record/RepoUNANM11275>
2. Durán L. Resistencia antimicrobiana e implicancias para el manejo de infecciones del tracto urinario. Rev Clínica Las Condes [Internet]. 2018;29(2):213–21 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864018300294#:~:text=La resistencia antimicrobiana es un, morbimortalidad sin un tratamiento adecuado.>
3. Pigrau C. Infección del tracto urinario [Internet]. Madrid; 2013. 169 p. Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/otrosdeinteres/seimc-dc2013-LibroInfecciondeltractoUrinario.pdf>
4. Nocua B, Cortés J, Leal A, Fitzgerald A, Ovalle G, Saavedra R, et al. [Internet]. Perfil de sensibilidad antimicrobiana de microorganismos causantes de infecciones urinarias adquiridas en la comunidad en pacientes con diabetes mellitus en Colombia. Biomédica [Internet]. 2017;37(1):353–60. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3348/3612>
5. Cuti K. Características y factores asociados a las infecciones adquiridas en la comunidad, en mayores de 60 años con Diabetes Mellitus Tipo 2. Hospital II-2 Tarapoto. Enero 2018 - diciembre 2019 [Internet]. Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto; 2020. Disponible en: [http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3829/MED.¿HUMANA - Karina Denise Cuti Sánchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3829/MED.¿HUMANA-KarinaDeniseCutiSánchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
6. Cortegana I. Características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de la infección urinaria en pacientes diabéticos. Rev méd panacea [Internet]. 2020;9(1):43–9. Disponible en: <https://revistas.unica.edu.pe/index.php/panacea/article/download/296/410/>
7. Quino W, Alvarado J. La resistencia antimicrobiana en Perú: un problema de salud pública. Rev Investig Científica y Tecnológica [Internet]. 2021;2(3):15–22. Disponible en: <https://journalalphacentauri.com/index.php/revista/article/view/38>
8. Cavalieri J. Manual de Pruebas de Susceptibilidad Antimicrobiana [Internet]. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data; 2005. p. 242. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2005/susceptibilidad-antimicrobiana-manual-pruebas-2005.pdf>
9. Fariñas M, Martínez L. Infecciones causadas por bacterias gramnegativas multirresistentes: enterobacterias, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* y otros bacilos

- gramnegativos no fermentadores. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2013;31(6):402–9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-infecciones-causadas-por-bacterias-gramnegativas-S0213005X13000955>
10. Quiñones D. Resistencia antimicrobiana: evolución y perspectivas actuales ante el enfoque “Una salud.” [Internet]. 2017;69(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602017000300009
 11. María V, Otegui C. Guía de practica para la estandarización del procesamiento y examen de muestras de orina [Internet]. Bio-Rad Laboratorios. Disponible en: https://www.abm.org.ar/docs/campanas/erc/guiapractica_examen_orina.pdf
 12. Ducon V, Rincón J. Modelado e implementación de la tinción de Gram [Internet]. Pontífica Universidad Javeriana; 2010. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7011/tesis459.pdf>
 13. López J, Campuzano G. El urocultivo: prueba ineludible para el diagnóstico específico de la infección del tracto urinario y el uso racional de los antibióticos. *Med Lab* [Internet]. 2013;19(5–6):211–42. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2013/myl135-6b.pdf>
 14. Coaquira J. Prevalencia, perfil uropatógeno y sensibilidad antimicrobiana de uropatógenos en pacientes ambulatorios del centro médico Ilo-Moquegua; junio a diciembre, 2018 [Internet]. Universidad Nacional de San Agustín De Arequipa Escuela De Posgrado 2018;26;27. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6898/BIMcotojr.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 15. Paredes F, Roca J. Infección del tracto urinario. *Offarm* [Internet]. 2005;24(1):52–8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-infeccion-del-tracto-urinario-13070731>
 16. Saldaña O. Perfil Etiológico y patrón de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario intrahospitalaria en el servicio de medicina interna del hospital Regional Docente de Cajamarca, entre [Internet]. Universidad Nacional de Cajamarca; 2017. Disponible en: https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1164/INFORME_DE_TESIS_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 17. Mego B. Prevalencia de la resistencia bacteriana en urocultivos de pacientes de diabetes mellitus tipo 2 atendido en el hospital Víctor Lazarte Echegaray-ESSALUD, Trujillo, Perú agosto 217 – Julio 2018 [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo; 2019. Disponible en:

- [https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/15209/Mego Bardales%2C Rosario Sandra.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/15209/Mego%20Bardales%20Rosario%20Sandra.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
18. Lucas P, Franco Q, Castellano G. Infección urinaria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: frecuencia, etiología, susceptibilidad antimicrobiana y factores de riesgo. *Kasmera* [Internet]. 2018;46(2):139–51. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/kasmera/article/view/24666/pdf>
 19. Lung H, Ni C, Chen L, Chuan L, Cheng L, Chi K, et al. Clinical characteristics and prediction analysis of pediatric urinary tract infections caused by gram-positive bacteria. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11(11010):1–9. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-90535-6>
 20. Yovera M, Rodríguez A, Vargas M, Heredia P, Huamán M, Vargas J, et al. Resistencia bacteriana y factores asociados en pacientes con pie diabético infectado sin desenlace de amputación mayor en un hospital nacional peruano. *Acta Médica Perú* [Internet]. 2017;34(3):173–81. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172017000300003
 21. Torres C, Alonso CA, Ruiz-Ripa L, León-Sampedro R. Antimicrobial Resistance in *Enterococcus sp.* of animal origin. *Microbiol Spectr.* [Internet]. 2018 July. Disponible en: https://journals.asm.org/doi/10.1128/microbiolspec.ARBA-0032-2018?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed
 22. Coveñas D. Perfil microbiológico de infecciones del trato urinario adquiridas en el servicio de medicina interna del Hospital José Cayetano Heredia – Piura. Enero – Diciembre 2017 [Internet]. Universidad Nacional de Piura; 2018. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1176/CIE-COV-YAR-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 23. Poirel L, Madec J, Lupo A, Schink A. Antimicrobial Resistance in *Escherichia coli*. *Microbiol Spectr.* [Internet]. 2018 Jul;6(4). Disponible en: https://journals.asm.org/doi/10.1128/microbiolspec.ARBA-0026-2017?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed
 24. Wang G, Zhao G, Chao X, Xie L. The Characteristic of Virulence, Biofilm and Antibiotic Resistance of *Klebsiella pneumoniae*. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Aug [Internet]. 28;17(17), Japón. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7503635/>
 25. Molano G, Bayona M, Hinostroza L, Jiménez J, Luna W, Moncada M, et al. Infección Por Bacterias De Vías Urinarias En Mujeres Tratadas Con Catéter Uretral Y Resistencia Bacteriana A Antibióticos. *Rev UDCA Actual Divulg Científica* [Internet]. 2012;15(1).

- Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262012000100004
26. Ortiz J. Efecto inhibitorio del extracto de *Psidium guajava* a diferentes tiempos y concentraciones sobre cepas de *Staphylococcus aureus*. Estudio in vitro [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2022. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/26186/1/FOD-CPO-ORTIZ JOHANNA.pdf>
 27. Guo Y, Song G, Sun M, Wang J. Prevalence and Therapies of Antibiotic-Resistance in *Staphylococcus aureus*. Front Cell Infect Microbiol. 2020 [Internet]. Mar 17; 10:107. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7089872/>
 28. Morillo L, Paredes L. Resistencia bacteriana y perfil microbiológico en pacientes gestantes con infección del tracto urinario [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo; 2022. Disponible en: https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/19254/MorilloAltamirano_ParedesSepúlveda.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 29. Maucaille B, Vidal A. Conocimiento sobre antibióticos y resistencia bacteriana, luego de una intervención educativa, en los pacientes del centro materno infantil López Silva - Villa el Salvador, periodo julio a septiembre 2019 [Internet]. Escuela académico profesional de Farmacia y Bioquímica; 2019. Disponible en: https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/4129/T061_43921141_06987808_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VIII. ANEXOS

Tabla 8: Frecuencia de bacterias Gram negativas identificadas que causan infección en pacientes con diabetes mellitus un policlínico de la ciudad de Ica – 2021 en el período de abril - setiembre del 2021.

	Frecuencia
<i>E. coli</i>	39
<i>K. pneumoniae</i>	11
<i>P. mirabilis</i>	20
Total	70

Tabla 9: Frecuencia de bacterias Gram positivas identificadas que causan infección en pacientes con diabetes mellitus un policlínico de la ciudad de Ica – 2021 en el período de abril - setiembre del 2021.

	Frecuencia
<i>Enterococcus sp.</i>	6
<i>S. aureus</i>	2
<i>S. saprophyticus</i>	2
Total	10

LABORATORIOS GOMEZ

ANÁLISIS CLÍNICOS, HORMONALES, MARCADORES TUMORALES, CULTIVOS MICROBIOLÓGICOS, BIOPSIAS, PAPANICOLAOU, ADN PATERNIDAD, GASES ARTERIALES ELECTROLITOS, PRUEBAS DES DESCARTE DE COVID 19

UN LABORATORIO COMPLETO CON MAS DE 32 AÑOS DE EXPERIENCIA

VICTOR GOMEZ ANCHANTE
MEDICO PATOLOGO LABORATORISTA
REGISTRO DE ESPECIALISTA N° 8401
ICA: - CALLE AYACUCHO # 254 - TELEF.: 213920

ROSY NATALI GOMEZ LEIVA
TECNOLOGO MEDICO ENLABORATORIO CLINICO
COLEGIO DE TECNOLOGOS MEDICOS DEL PERU N° 8144
PISCO: C. RAMON ASPILLAGA # 309 - TEL.: 507150

Ficha de recolección de datos – Bacterias que causan infecciones urinarias en pacientes con diabetes mellitus

I. DATOS GENERALES

- 1. Orden N°.: _____
- 2. Edad (Años) : _____
- 3. Sexo: Masculino () Femenino ()

II. DATOS LABORATORIALES

- 4. Examen completo orina:
 - Patológico () >6 leucocitos/campo
 - No patológico () <6 leucocitos/campo
- 4. Urocultivo:
 - Negativo ()
 - Positivo ()
 - > 70 000 colonias/campo ()
 - > 90 000 colonias/campo ()
 - > 100 000 colonias/campo ()
- 5. Germen aislado: _____

NOTA: SU RESULTADO TIENE CONTROL DE CALIDAD. ----- DEBE SER INTERPRETADO POR SU MEDICO TRATANTE.

Figura 3. Ficha de recolección de datos para susceptibilidad antibiótica.



LABORATORIOS GOMEZ

ANÁLISIS CLÍNICOS, HORMONALES, MARCADORES TUMORALES, CULTIVOS MICROBIOLÓGICOS, BIOPSIAS, PAPANICOLAOU, ADN PATERNIDAD, GASES ARTERIALES ELECTROLITOS, PRUEBAS DES DESCARTE DE COVID 19

UN LABORATORIO COMPLETO CON MAS DE 32 AÑOS DE EXPERIENCIA

VICTOR GOMEZ ANCHANTE
MEDICO PATOLOGO LABORATORISTA
REGISTRO DE ESPECIALISTA N° 8401

ROSY NATALI GOMEZ LEIVA
TECNOLOGO MEDICO EN LABORATORIO CLINICO
COLEGIO DE TECNOLOGOS MEDICOS DEL PERU N° 8144

ICA: - CALLE AYACUCHO # 254 - TELEF.: 213920 **PISCO:** C. RAMON ASPILLAGA # 309 - TEL.: 507150

6. Susceptibilidad Antibiótica

Antibiótico	Sensible	Intermedio	Resistente	No especificado
Amoxicilina				
Ampicilina				
Ampicilina/Sulbactam				
Cefalexina				
Amikacina				
Imipenen				
Cefepime				
Ciprofloxacina				
Levofloxacina				
Eritromicina				
Ertapenem				
Tetraciclina				
Nitrofurantoina				
Cloranfenicol				
Metrodinazol				
Dicloxacilina				
Trimetropin sulfametoxazol				

NOTA: SU RESULTADO TIENE CONTROL DE CALIDAD. ----- DEBE SER INTERPRETADO POR SU MEDICO TRATANTE.

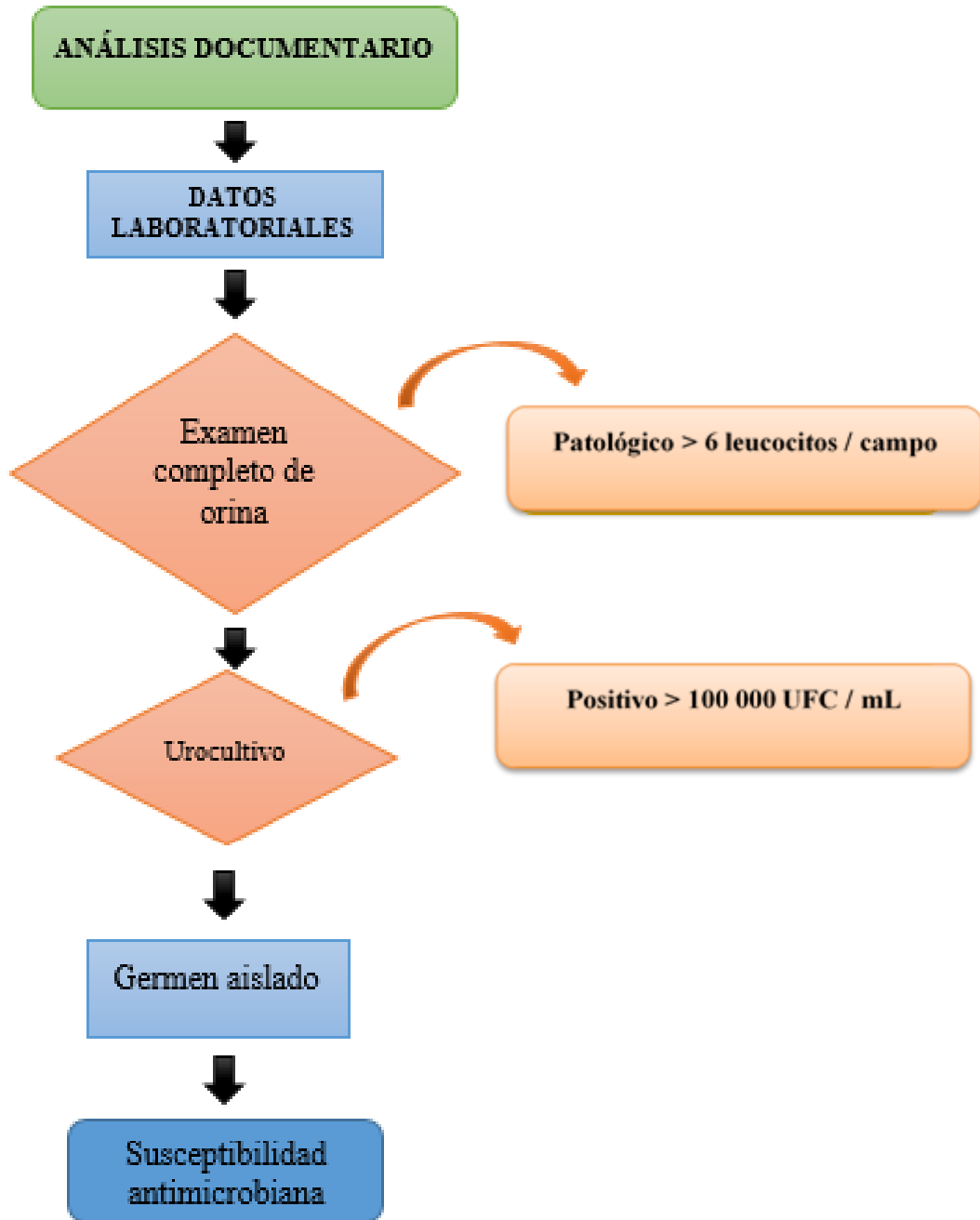


Figura 4. Análisis documental del policlínico Gómez Leiva – Ica.

LABORATORIOS GOMEZ
 ANÁLISIS CLÍNICOS, HORMONALES, MARCADORES TUMORALES, CULTIVOS MICROBIOLÓGICOS, BIOPSIAS, PAPANICOLAOU, ADN, GASES ELECTROLITOS
 UN LABORATORIO COMPLETO CON MÁS DE 31 AÑOS DE EXPERIENCIA

ICA	Calle AYACUCIO	# 254	TEL: 307214-213920	CEL: 981138237
PSCO	Calle RAMON ASPILLAGA	# 309	TEL: 507150	

01.- ANÁLISIS DE EXAMEN COMPLETO DE ORINA (ECO) Y UROCULTIVO

SI SÓLO TIENE QUE HACERSE UN ANÁLISIS DE ORINA, NO HACE FALTA QUE ESTÉ EN AYUNAS

PARA RECOLECTAR LA ORINA: UTILICE EL RECIPIENTE QUE PREVIAMENTE HA ADQUIRIDO

A) AL LEVANTARSE POR LA MAÑANA Y ANTES DE ORINAR, LIMPIE BIEN SUS GENITALES CON AGUA Y JABÓN, ACLARE DESPUÉS CON ABIUNDANTE AGUA TIBIA.

B) RECOJA LA PRIMERA ORINA DE LA MAÑANA, DESECHANDO LA PRIMERA Y LA ÚLTIMA PARTE DEL CHORRO. ORINE DIRECTAMENTE EN EL RECIPIENTE QUE SE LE HAYA ENTREGADO, PROCURANDO QUE EL VASO NO TOQUE DIRECTAMENTE LA PIEL NI LA ROPA. SI ES HOMBRE, APARTE LA PIEL DEL PENE (DEL PREPUCIO); Y SI ES MUJER SEPARA LOS LABIOS DE LOS GENITALES.

C) CIERRE EL VASO FUERTEMENTE, CÍLOQUE SU NOMBRE, FECHA, HORA EN EL FRASCO, NO EN LA TAPA.

D) ENTREGAR LA ORINA LO MÁS PRONTO POSIBLE. SI NO FUESE POSIBLE ENTREGAR LA ORINA ANTES DE 1 HORA, DEBERÁ GUARDARLA EN LA NEVERA HASTA EL MOMENTO DE LA ENTREGA (EVITE RETRASOS DE MÁS DE UNA HORA SI ES PARA CULTIVO) Y DE CUATRO SI ES PARA EXAMEN COMPLETO.

02 - ANÁLISIS DE ORINA DE 24 HORAS : PROTEINURIA, DEPURACION DE CREATININA

A) UTILICE UN RECIPIENTE PARA RECOGER LA ORINA DE TODO UN DÍA (SON RECIPIENTES GRANDES, DE AL MENOS 2 LITROS)

B) NIECE LA RECOLECCIÓN DE ORINA EL DÍA ANTERIOR AL QUE VAYA A HACERSE EL ANÁLISIS (QUE NO SEA UN SÁBADO).

C) AL LEVANTARSE ESÉ DÍA 7.00 a.m. ORINE DIRECTAMENTE EN EL YÁTER.

D) A PARTIR DE ENTUNCES DEBE GUARDAR EN EL RECIPIENTE TODA LA ORINA QUE VAYA HACIENDO. DURANTE EL DÍA, LA NOCHE Y AL LEVANTARSE, A LAS 7.00 a.m. DEPOSITARA EN EL RECIPIENTE (LO QUE HACE UNA RECOLECCIÓN DE 24 Horas. E) SI LE PIDIERON E.C.D. ÉSTA ÚLTIMA ORINA DE LEVANTARSE LA SEPARA EN UN CONTENEDOR PEQUEÑO, Y EL LABORATORISTA DE ELLA HARA EL E.C.D. Y EL VOLUMEN LO SUMARA A LA ORINA DE 24 HORAS.

NOTA : Si es para investigar BK o Células Malignas, ENVIAR orina de 24 horas pero debe tener dieta seca (disminuir líquidos)

SU MEDICO TRATANTE DEBE EVALUAR EL RESULTADO

Figura 5. Hoja de indicaciones para recolección de muestra de orina.

PROCEDIMIENTO PARA UROCULTIVO

- 1. Preparación del paciente** Primero se le entrega al paciente una hoja de indicaciones para su correcta recolección de muestra de orina, donde se le explica los pasos a detalle para obtener un buen resultado, luego se dejó el envase de orina ya rotulado en el medio de transporte.
- 2. Recolección de la muestra** Las muestras de orina son por micción media espontánea en personas adultas, donde se descarta la primera parte de la micción en el baño, después se detiene unos segundos y se recoge la porción media en el envase que se le brinda, esto fue realizado por el mismo paciente. Luego, se transportó la muestra al laboratorio para poder ser rotulado y proseguir con el estudio. Estas muestras fueron procesadas dentro de las primeras dos horas emitidas, fue lo más recomendable ya que si la muestra se deja a temperatura ambiente durante varias horas se deterioran los leucocitos, los hematíes y los cilindros.
- 3. Examen completo de orina** Primero se identifica la muestra de orina, que este rotulada y con su respectivo nombre. Se lleva a cabo el examen macroscópico donde se evalúan las características de la muestra. La muestra de orina se vierte a un tubo estéril con una cantidad de 10 ml, en donde se le pasa una tira reactiva que mide el pH para identificar el examen químico que determina los diversos parámetros, luego se centrifuga a 2500 rpm por 10 min, pasado este tiempo se decantó la muestra y se obtuvo el sedimento el cual se observa al microscopio a 40x. En este examen se realiza el recuento de bacterias, leucocitos, hematíes, células, cilindros, etc. Donde se determina si la muestra procede para urocultivo
- 4. Tinción de Gram** Se colocó 10ul de orina no centrifugada en un lamina portaobjeto y se procedió a la coloración Gram para determinar si es Gram positiva o Gram negativa.
- 5. Aislamiento e identificación** Se siembra 0.5 mL de orina con un asa calibrada estéril por agotamiento y estría en placas en agar MacConkey, agar sangre, CHROMagar Orientation, se deja en incubación a 35 o 37°C por 18 o 24h. Pasados los 24h se procede a realizar la lectura de los medios con respecto al agar MacConkey (identificación de enterobacterias, medio selectivo para bacterias Gram negativas y lactosa + y lactosa -) agar sangre (identificación de bacterias Gram negativas, Gram positivas y grados de hemólisis) y CHROMagar Orientation se observa un crecimiento de acuerdo al color de la colonia: *E. coli* de color rosado oscuro. *K. pneumoniae* de color azul metálico. *P. mirabilis* de color pálido a beige. *Enterococcus sp.* de color azul verdoso. *S. aureus* color blanco o crema. *S. saprophyticus* da colonias opacas de color rosado claro y se procede a realizar el antibiograma.
- 6. Susceptibilidad antimicrobiana** Se realiza con el método de difusión Kirby-Bauer, que consiste en preparar el inóculo bacteriano en un tubo de solución salina estéril, y se agito hasta obtener una mezcla homogénea, y se comparó con el estándar de turbidez MacFarland de N° 0.5 (1.5x10⁸ mL). Luego se realiza la siembra del inóculo en medio Mueller Hinton con un hisopo estéril en 3 o 4 direcciones de la placa. Se aplicó los sensibiliscos y se dejó en incubación a 37°C por 24h. Luego se midió el diámetro en mm. de los halos de inhibición donde se encuentra el disco del antibiótico evaluado. La lectura se realizó tomando en cuenta la tabla de patrones estándar de inhibición y punto de corte equivalente a concentración mínima inhibitoria.

Figura 6. Manual de procedimientos para urocultivo según el centro de salud.

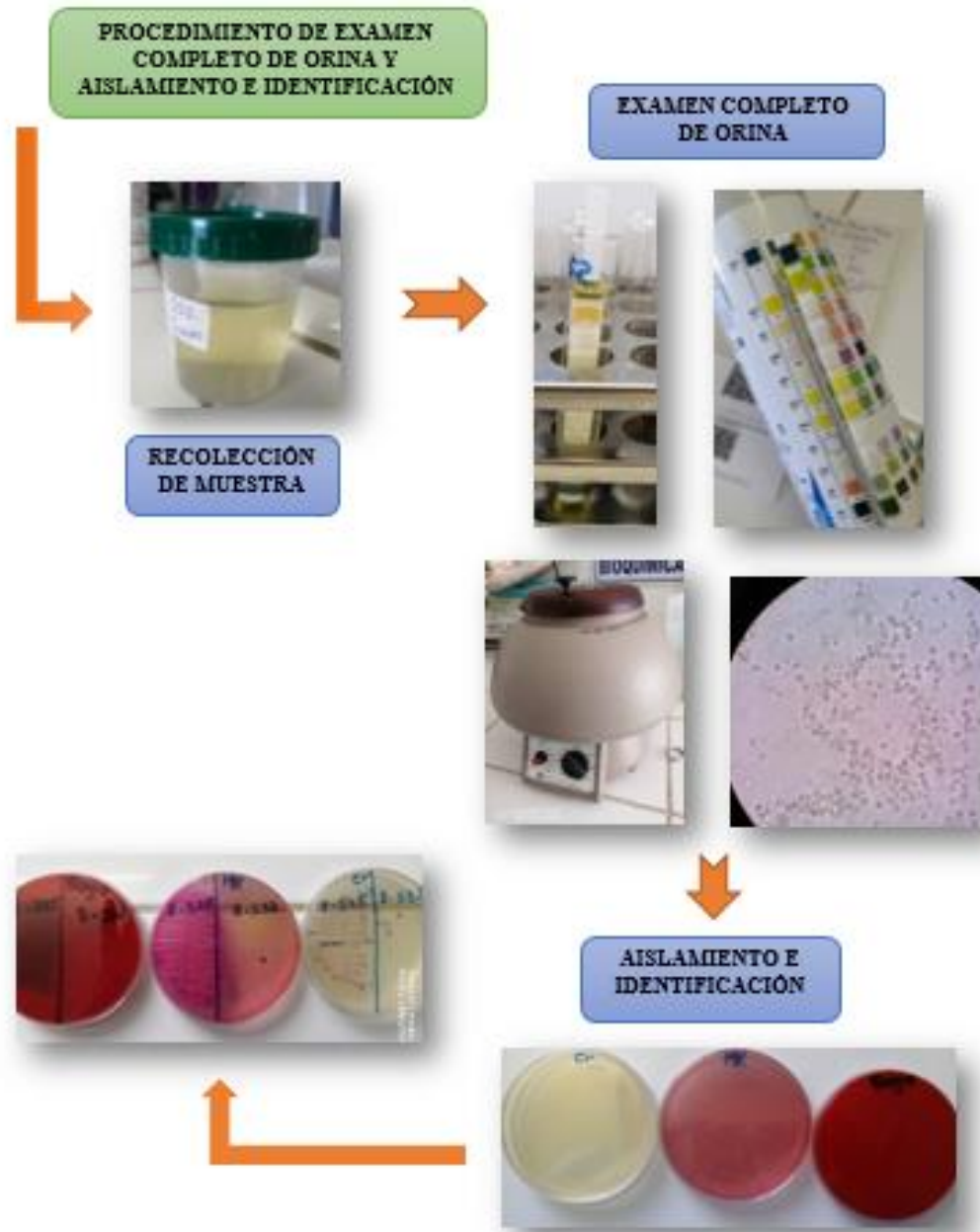


Figura 7. Procedimiento de examen completo de orina y aislamiento e identificación.

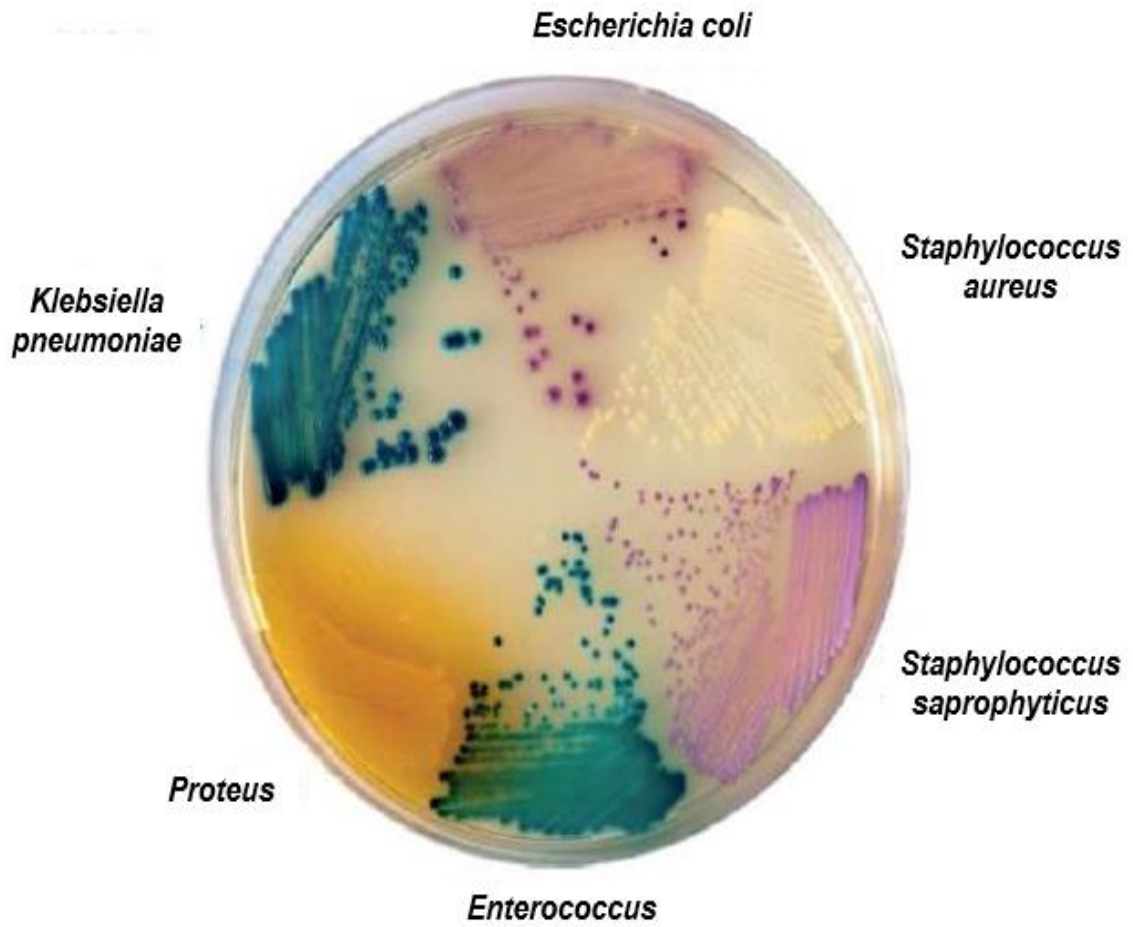


Figura 8. Crecimiento de colonias específicas en CHROMagar Orientación.

SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA

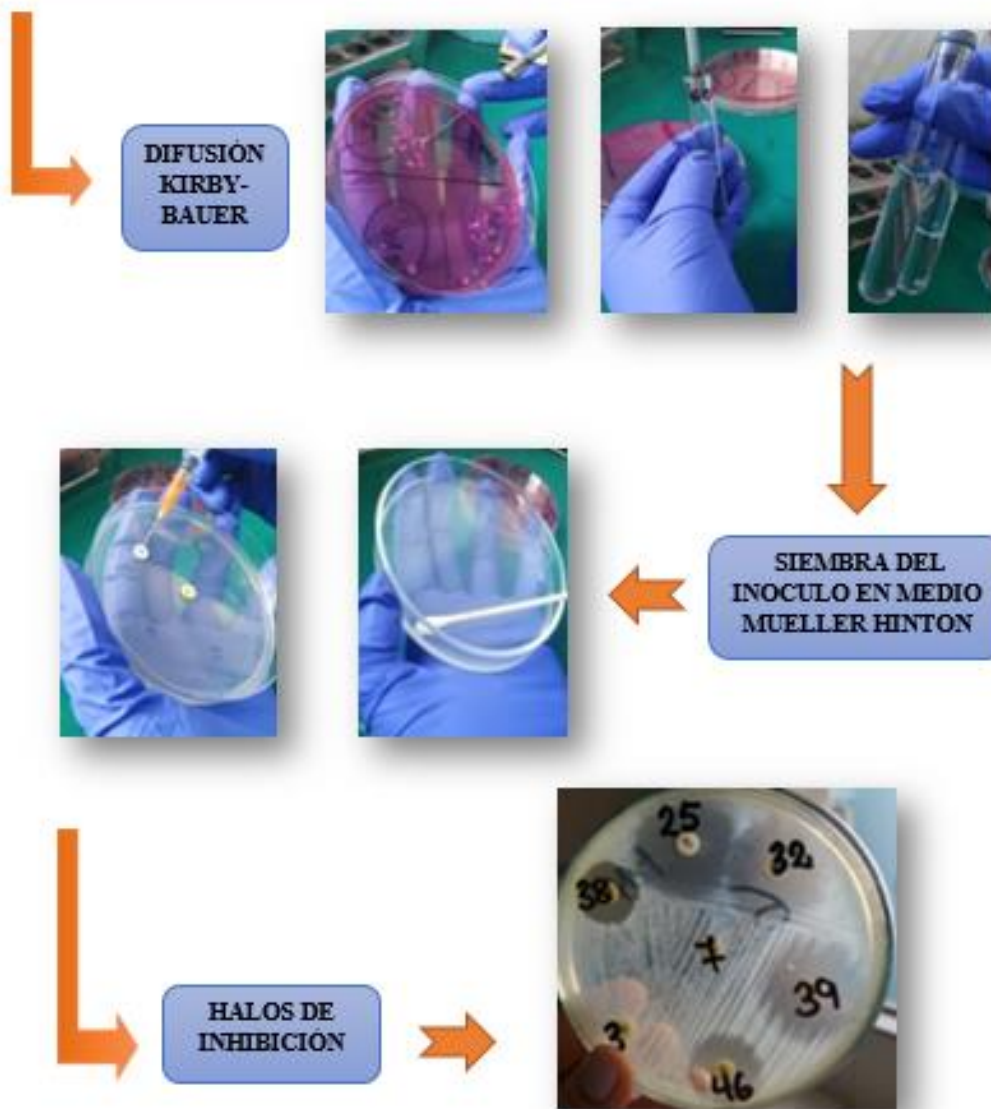


Figura 9. Susceptibilidad Antimicrobiana.

Tabla 1. Patrones estándar del halo de inhibición, puntos de corte equivalente a la CMI para enterobacterias ^a y diámetro del halo de inhibición para la cepa <i>E. coli</i> ATCC25922 empleada como control de calidad									
GRUPO	Antimicrobiano	Carga del disco (µg)	Diámetro del halo de inhibición (mm)			Punto de corte Equivalente a la CMI (µg/ml)			<i>E. coli</i> ATCC 25922 intervalo ^b
			Resistente	Intermedia	Sensible	Resistente	Sensible		
A	Ampicilina ^{a,c}	10	<13	14-16	>17	>32	<8	16-22	
	Cefalotina ^{c,u}	30	<14	15-17	>18	>32	<8	15-21	
	Cefazolina ^{c,u}	30	<14	15-17	>18	>32	<8	23-29	
	Gentamicina ^c	10	<12	13-14	>15	>8	<4	19-26	
B	Amoxicilina/ácido clavulánico	20/10	<13	14-17	>18	>16/8	<8/4	19-25	
	Ampicilina/sulbactam	10/10	<11	12-14	>15	>32/16	<8/4	20-24	
	Piperacilina/tazobactam	100/10	<17	18-20	>21	>128/4	<16/4	24-30	
	Ticarcilina/ácido clavulánico	75/10	<14	15-19	>20	>128/2	<16/2	25-29	
	Mezlocilina	75	<17	18-20	>21	>128	<64	23-29	
	Ticarcilina	75	<14	15-19	>20	>128	<16	24-30	
	Piperacilina	100	<17	18-20	>21	>128	<16	24-30	
	Cefamandol	30	<14	15-17	>18	>32	<8	26-32	
	Cefonicid	30	<14	15-17	>18	>32	<8	25-29	
	Cefuroxima (oral)	30	<14	15-22	>23	>32	<4	20-26	
	Cefpodoxima	10	<17	18-20	>21	>8	<2	23-28	
	Cefixima	5	<15	16-18	>19	>4	<1	23-27	
	Cefoxitina	30	<14	15-17	>18	>32	<8	23-29	
	Cefotetan	30	<12	13-15	>16	>64	<16	28-34	
	Cefmetazol	30	<12	13-15	>16	>64	<16	26-32	
	Cefoperazona ^a	75	<15	16-20	>21	>64	<16	28-34	
	Cefotaxima ^{a,d}	30	<14	15-22	>23	>64	<8	29-35	
	Ceftizoxima ^a	30	<14	15-19	>20	>32	<8	30-36	
	Ceftriaxona ^{a,d}	30	<13	14-20	>21	>64	<8	29-35	
	Cefepima	30	<14	15-17	>18	>32	<8	29-35	
Imipenem	10	<13	14-15	>16	>16	<4	26-32		
Meropenem	10	<13	14-15	>16	>16	<4	28-34		
Amikacina ^{a,c}	30	<14	15-16	>17	>32	<16	19-26		
Ciprofloxacino ^{a,c}	5	<15	16-20	>21	>4	<1	30-40		
Levofloxacino	5	<13	14-16	>17	>8	<2	29-37		
Trimetoprim/sulfametoxazol ^{a,c}	1,25/23,75	<10	11-15	>16	>8/152	<2/38	24-32		

Figura 10. Patrones estándar de inhibición y punto de corte equivalente a concentración mínima inhibitoria (CMI) para Enterobacterias.

Tabla 1. (continuación). Patrones estándar del halo de inhibición, puntos de corte equivalente a la CMI para enterobacterias ^a y diámetro del halo de inhibición para la cepa <i>E. coli</i> ATCC25922 empleada como control de calidad									
GRUPO	Antimicrobiano	Carga del disco (µg)	Diámetro del halo de inhibición (mm)			Punto de corte equivalente a la CMI (µg/ml)			<i>E. coli</i> ATCC 25922 intervalo ^b
			Resistente	Intermedia	Sensible	Resistente	Sensible		
C	Ceftazidima ^a	30	<14	15-17	>18	>32	<8	<8	25-32
	Aztreonam ^e	30	<15	16-21	>22	>32	<8	<8	28-36
	Kanamicina	30	<13	14-17	>18	>25	<6	<6	17-25
	Netilmicina	30	<12	13-14	>15	>32	<12	<12	22-30
	Tobramicina	10	<12	13-14	>15	>8	<4	<4	18-26
	Tetraciclina ^c	30	<14	15-18	>19	>16	<4	<4	18-25
	Cloranfenicol ^a	30	<12	13-17	>18	>32	<8	<8	21-27
	Carbenicilina	100	<19	20-22	>23	>64	<16	<16	23-29
	Cinoxacino	100	<14	15-18	>19	>64	<16	<16	26-32
	Lomefloxacino	10	<18	19-21	>22	>8	<2	<2	--
D	Norfloxacino	10	<12	13-16	>17	>16	<4	<4	28-35
	Ofloxacino	5	<12	13-15	>16	>8	<2	<2	29-33
	Loracarbef ^f	30	<14	15-17	>18	>32	<8	<8	23-29
	Nitrofurantoina	300	<14	15-16	>17	>128	<32	<32	20-25
	Sulfisoxazol	250 o 300	<12	13-16	>17	>350	<100	<100	15-23
	Trimetoprim	5	<10	11-15	>16	>16	<4	<4	21-28
	Fosfomicina	200	<12	13-15	>16	>256	<64	<64	22-30

Elaborado con datos del NCCLS, 2000

a) Para aislamientos de *Salmonella* y *Shigella* spp. debemos ensayar e informar rutinariamente solo ampicilina, una quinolona, y trimetoprim-sulfametoxazol. Además, el cloranfenicol y cefalosporinas de tercera generación deben ser estudiadas e informadas para *Salmonella* aisladas como causa de infecciones extraintestinales.

b) Además de *E. coli* ATCC25922, estudiar *E. coli* ATCC 35218 cuando se ensayan combinaciones con inhibidores de β-lactamasa. Los intervalos aceptables para *E. coli* ATCC 35218 son los siguientes: amoxicilina/ácido clavulánico de 18 a 22 mm; ampicilina/sulbactam, de 13 a 19 mm; ticarciclina/ácido clavulánico de 21 a 25 mm y piperacilina/tazobactam, de 24 a 30 mm.

c) Puede además ser apropiado para obtener información sobre cepas aisladas del tracto urinario, junto con antimicrobianos del grupo D.

d) Cefalotina representa a cefapirina, cefradine, cefalexina, cefaclor y cefadroxilo. Cefazolina, cefuroxima, cefpodoxima, ceftioxi y loracarbef deben ser ensayados individualmente ya que pueden ser activos aunque la cefalotina no lo sea.

e) Cepas de *Klebsiella* spp. y *E. coli* pueden ser resistentes a cefalosporinas y aztreonam mediante producción de β-lactamasas de espectro extendido: a pesar de la aparente sensibilidad "in vitro", algunas cepas pueden ser reconocidas por resultados intermedios o resistentes a ceftazidima y aztreonam (o cefotaxima, cefpodoxima, ceftioxi y ceftriaxona y ceftioxi) y frecuentemente son resistentes a otros antimicrobianos como aminoglicósidos y trimetoprim-sulfametoxazol. Las cepas con β-lactamasas de espectro-extendido deben ser informadas como resistentes a las cefalosporinas y al aztreonam.

f) Ciertas cepas de *Citrobacter*, *Providencia* y *Enterobacter* spp. pueden presentar resultados falsamente sensibles con discos de loracarbef, por lo que los aislamientos de estos géneros no deben ser ensayados frente a este antimicrobiano.

Tabla 3. Patrones estándar del halo de inhibición para estafilococos, puntos de corte equivalentes a la CMI y diámetro del halo de inhibición para la cepa <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 empleada como control de calidad.									
GRUPO	Antimicrobiano	Carga del disco (µg)	Diámetro del halo de inhibición (mm)			Punto de corte			<i>S. aureus</i> ATCC 25923 intervalo *
			Resistente	Intermedia	Sensible	Resistente	Sensible	Equivalente a la CMI (µg/ml)	
A	Penicilina G ^{b,c}	10 U	<28	--	>29	β-lactamasa ^b	<0.1		26-37
	Oxacilina ^b (<i>S. aureus</i>) (Estafilococos coagulasa -)	1	≤10 ≤17	11-12	>13 >18		>4 >0.5	<2 <0.25	18-24 --
B	Vancomicina ^a	30	--	--	>15		>32	<4	17-21
	Teicoplanina	30	≤11	11-13	>14		>32	<8	15-21
	Eritromicina ^a	15	≤13	14-22	>23		>8	<0.5	22-30
	Clarithromicina ^e	15	≤13	14-17	>18		>8	<2	26-32
	Azitromicina ^e	15	≤13	14-17	>18		>8	<2	21-26
	Clindamicina ^e	2	≤14	15-20	>21		>4	<0.5	24-30
	Trimetoprim / sulfametoxazol	1,25/23,75	≤10	11-15	>16		>8/152	<2/38	24-32
C	Gentamicina	10	≤12	13-14	>15		>8	<4	19-27
	Ciprofloxacino	5	≤15	16-20	>21		>4	<1	22-30
	Oloxacino	5	≤12	13-15	>16		>8	<2	24-28
	Levofloxacino	5	≤13	14-16	>17		>8	<2	25-30
	Cloranfenicol ^a	30	≤12	13-17	>18		>32	<8	19-26
	Rifampicina ^{e,f}	5	≤16	17-19	>20		>4	<1	26-34
	Tetraciclina ^g	30	≤14	15-18	>19		>16	<4	24-30
D	Norfloxacino	10	≤12	13-16	>17		>16	<4	17-28
	Lomefloxacino	10	≤18	19-21	>22		>8	<2	23-29
	Nitrofurantoina	300	≤14	15-16	>17		>128	<32	18-22
	Sulfisoxazol	250 o 300	≤12	13-16	>17		>350	≤100	24-34
	Trimetoprim	5	≤10	11-15	>16		>16	<4	19-26

Elaborado con datos del NCCLS, 2000.

a) Además de *S. aureus* ATCC 25923, ensayar *E. coli* ATCC 35218 con: amoxicilina/clavulánico de 18 a 22 mm.; ampicilina/sulbactam de 13 a 19 mm.

b) Las cepas resistentes de *S. aureus* producen β-lactamasa, y para estas pruebas es preferible el empleo de discos de penicilina G de 10 U. Utilizar penicilina G para estudiar la sensibilidad de todos los estafilococos a todas las penicilinas sensibles a la penicilinas.

c) Estafilococos resistentes a oxacilina son resistentes a todos los β-lactámicos (la sensibilidad a β-lactámicos puede deducir estudiando solo penicilina y oxacilina).

d) Todos los estafilococos con un diámetro del halo de inhibición igual o menor de 14mm deben ser estudiados para determinar la CMI de la vancomicina.

e) No para microorganismos aislados del tracto urinario.

f) No utilizar rifampicina sola para el tratamiento de infecciones estafilocócicas.

g) Tetraciclina es el representante de todas las tetraciclinas.

Figura 11. Patrones estándar de inhibición y punto de corte equivalente a concentración mínima inhibitoria (CMI) para el género *Staphylococcus*.

Tabla 4. Patrones estándar de inhibición y punto de corte equivalente a la CMI para enterococos ^a							
GRUPO	Antimicrobiano	Carga del disco (µg)	Diámetro del halo de inhibición			Punto de corte equivalente a la CMI (µg/ml)	
			Resistente	Intermedia	Sensible	Resistente	Sensible
A	Penicilina ^b	10 U	≤14	--	≥15	≥16	≤8
	Ampicilina ^b	10	<16	--	>17	>16	<8
B	Vancomicina ^c	30	≤14	15-16	≥17	>32	<4
	Teicoplanina	30	≤10	11-13	≥14	>32	<8
C	Eritromicina ^d	15	≤13	14-22	≥23	≥8	≤0.5
	Gentamicina ^d	120	6	7-9 ^e	≥10	>500	<500
	Estreptomicina ^d	300	6	7-9 ^e	≥10	-	-
D	Ciprofloxacino	5	≤15	16-20	≥21	≥4	≤1
	Norfloxacino	10	≤12	13-16	≥17	≥16	<4
	Nitrofurantoina	300	<14	15-16	≥17	>128	<32
	Tetraciclina	30	<14	15-18	≥19	>16	<4
	Fosfomicina	200	≤12	13-15	≥16	>256	<64

Elaborado con datos del NCCLS, 2000 .

a) Puede usarse *S. aureus* ATCC 25923 como control de calidad de los antimicrobianos de la tabla.

b) La sensibilidad a penicilina G puede servir para predecir la sensibilidad a ampicilina, amoxicilina, acilampicilinas, ampicilina/sulbactam y amoxicilina/ácido clavulánico, a los cuales los enterococos no productores de β-lactamasa son moderadamente sensibles. La terapia combinada con penicilina G o ampicilina más un aminoglicósido habitualmente está indicada para infecciones enterocócicas graves, tales como endocarditis. Para cepas aisladas de sangre y LCR se recomienda además una prueba de β-lactamasa.

c) Frecuentemente se utiliza vancomicina para infecciones enterocócicas graves en alérgicos a penicilina y debe informarse de forma selectiva sólo en tales pacientes. La terapia combinada con vancomicina más un aminoglicósido está habitualmente indicada en infecciones enterocócicas graves, como endocarditis. Cuando se valore vancomicina frente a enterococos, las placas deben mantenerse durante 24 h. y examinarse por luz transmitida; la presencia de una fina película o de algún crecimiento dentro de la zona de inhibición indica resistencia. Si la vancomicina se considera para el tratamiento de enfermedades enterocócicas graves, los microorganismos con zonas intermedias deben estudiarse por un método de CMI.

d) Se utilizan sólo para ensayar un nivel de resistencia a aminoglicósidos elevado.

e) Si el halo de inhibición es de 7 a 9 mm, el resultado de la prueba no es concluyente y se debe utilizar un método de microdilución en caldo o de dilución en agar para confirmar la resistencia.

f) La CMI que se correlaciona para la estreptomicina es: ausencia de sinergia si > 1000µg/ml para microdilución y >2000 µg/ml para dilución en agar.

Figura 12. Patrones estándar de inhibición y punto de corte equivalente a concentración mínima inhibitoria (CMI) para el Enterococos.



POLICLINICO
GOMEZ LEIVA S.A.C.
Cuida Su Salud y La De su Familia

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Ica, 07 de enero del 2022

CARTA N° 0011-2022-LG-ICA

Dr, FREDDY CALDERON RAMOS
Decano de la Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad San Luis Gonzaga

Presente.

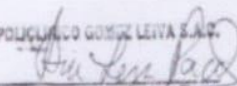
Tengo el agrado de dirigirme a usted con relación al documento de la referencia, por el cual solicita autorización para la aplicación del Instrumento de Tesis para el trabajo de Investigación del Bach. **MARIA TERESA PACO MARTINEZ**, de la San Luis Gonzaga.

Al respecto, se informa que se brindará las facilidades para la aplicación del instrumento de tesis con la finalidad de realizar su trabajo de investigación **“BACTERIAS Y SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN UROCULTIVOS DE PACIENTES CON DIABETES MELLITUS EN UN POLICLÍNICO DE LA CIUDAD DE ICA – 2021”**.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad de reiterarle mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente,

POLICLINICO GOMEZ LEIVA S.A.C.


Lic. Ana María López Paco
GERENTE GENERAL
C.E.P. 17210 - R.N.E. 1417

DIRECCION: CALLE AYACUCHO N° 254 ICA --- TELF.: 213920 -- CEL.: 981138237
E-MAIL: policlínico@gomezleiva.com

Figura 13. Constancia de permiso por el policlínico Gómez Leiva – Ica.