Universidad Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

Tesis

Resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos de pacientes según el tipo de atención en un hospital del Callao, 2025

Para optar el Título Profesional de

Licenciado en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Presentado por:

Autor: Pérez Cotrina, Arturo Daniel

Código ORCID: https://orcid.org/0009-0009-7589-0670

Asesor: Dr. Cabrejos Chilge, Gabriel Emigdio

Código ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0772-5798

Lima – Perú

2026

Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, Arturo Daniel Pérez egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Tecnología Médica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación "Resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos de pacientes según el tipo de atención en un hospital del Callao, 2025" Asesorado por el docente: GABRIEL EMIGDIO CABREJOS CHILGE, DNI 08133553 ORCID 0000-0002-0772-5798, tiene un índice de similitud de 8% con código oid: 14912:596300012 ,verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



……
Firma de autor
Arturo Daniel Pérez Cotrina
DNI: 70584917



……
Firma
Dr. Cabrejos Chilge Gabriel Emigdio
DNI: 08133553

Lima, 31 de Mayo del 2026.

Dedicatoria

A mis padres por su apoyo en mi camino profesional.

Agradecimientos

A los Licenciados Tecnólogos Médicos del Hospital II Lima Norte Callao - Luis Negreiros Vega del área de Microbiología Clínica por su amistad, confianza y valiosa cooperación en brindarme todas las facilidades en la realización de esta investigación.

ÍNDICE

Dedicatoria **2**
Agradecimientos **3**
Resumen **6**
Abstract **7**
1. INTRODUCCIÓN **8**
II. METODOLOGÍA **24**
III. RESULTADOS **27**
IV DISCUSIÓN **38**
V. CONCLUSIONES
VI REFERENCIAS
VII. ANEXOS **43**
58

RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE ENTEROBACTERIAS AISLADAS EN UROCULTIVOS DE PACIENTES SEGÚN EL TIPO DE ATENCION EN UN HOSPITAL DEL CALLAO, 2025

Pérez Cotrina, Arturo Daniel, Bachiller del programa académico profesional de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Tecnología Médica, Universidad Privada Norbert Wiener, Lima, Perú.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo, Comparar la Resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos de pacientes según el tipo de atención en un hospital del Callao, 2025. Se presentó un método hipotético deductivo de enfoque cuantitativo de tipo básica y con diseño descriptivo. Se revisó 140 registros microbiológicos con resultados completos de antibiograma cuya muestra fue censada con muestreo no probabilístico por conveniencia. Se aplicó la técnica de revisión documental y como instrumento la ficha de recolección de datos, en el análisis estadístico el programa SPSS versión 27 con una estadística descriptiva para resumir los datos mediante frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central y dispersión. Para el análisis inferencial, se aplicó la prueba de Chi cuadrado para comparar variables categóricas como tipo de atención y sexo; la prueba de U Mann–Whitney para evaluar el número de antimicrobianos con resistencia; y la prueba de Kruskal–Wallis para el análisis según grupo etario. Se consideró un nivel de significancia de $p < 0.05$. El análisis general confirmó que no hay desigualdades reales entre los grupos evaluados con U de 2449.500 junto con un valor Z de -0.002 resultando en una significancia de 0.998, demostrando que la cantidad promedio de antibióticos ineficaces es idéntica en pacientes ambulatorios y hospitalizados con $p >0.05$. Concluyendo que no existen diferencias significativas en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias entre pacientes según el tipo de atención ($p>0.05$), con una prevalencia de cepas productoras de BLEE del 92.9% y un predominio de resistencia extensiva del 74.3%.

Palabras clave: Resistencia a los antimicrobianos, cultivo de orina, Infecciones del tracto urinario, Enterobacteriaceae**,** Vigilancia Epidemiológica.

ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF ENTEROBACTERIA ISOLATED IN URINE CULTURES OF PATIENTS ACCORDING TO THE TYPE OF CARE IN A HOSPITAL IN CALLAO, 2025

Pérez Cotrina, Arturo Daniel, Bachelor of the professional academic program of the Faculty of Health Sciences, School of Medical Technology, Norbert Wiener Private University, Lima, Peru.

ABSTRACT

This study aimed to compare antimicrobial resistance in enterobacteria isolated from urine cultures of patients according to the type of care they received at a hospital in Callao, Peru, in 2025. A hypothetical-deductive method with a quantitative approach and a descriptive design was used. One hundred and forty microbiological records with complete antibiogram results were reviewed. The sample was obtained using non-probability convenience sampling. Document review was employed, and a data collection form served as the instrument. Statistical analysis was performed using SPSS version 27 with descriptive statistics to summarize the data through frequencies, percentages, and measures of central tendency and dispersion. For inferential analysis, the chi-square test was used to compare categorical variables such as type of care and sex; the Mann-Whitney U test to evaluate the number of antimicrobials with resistance; and the Kruskal-Wallis test for analysis by age group. A significance level of $p < 0.05$ was considered. The overall analysis confirmed that there are no real differences between the evaluated groups, with a U-value of 2449.500 and a Z-value of -0.002, resulting in a significance of 0.998. This demonstrates that the average number of ineffective antibiotics is identical in outpatients and inpatients ($p > 0.05$). In conclusion, there are no significant differences in antimicrobial resistance of Enterobacteriaceae between patients according to the type of care ($p > 0.05$), with a prevalence of ESBL-producing strains of 92.9% and a predominance of extensive resistance of 74.3%.

Keywords: Antimicrobial Resistance (SDG 3); Urine Culture; Urinary Tract Infections; Enterobacteriaceae; Epidemiologic Surveillance

I. INTRODUCCIÓN

La resistencia antimicrobiana de las bacterias aisladas de los pacientes con infecciones urinarias es un problema creciente en el mundo, poniendo en riesgo la efectividad de tratamientos de línea y constituyendo un peligro impredecible para la salud pública. Las infecciones del tracto urinario (ITU) se encuentran entre las más frecuentes tanto ambulatoria como intrahospitalaria, y cada año las sufren alrededor de 150 millones de personas, lo que equivale a un gasto superior a 6 mil millones de dólares a nivel mundial (1,2).

Es así como, la *Escherichia coli* (E. coli) se localiza, de entre los causantes detrás, entre el 50% y 80% de los casos, siendo también un gran representante en el mercado, ya que su incremento en resistencia a antibióticos de uso habitual como las fluoroquinolonas y cefalosporinas es preocupante. En Asia y África, el porcentaje alcanzado de resistencia a estos fármacos supera el 58% e incluso en China e India, más de 50% de las cepas de *Klebsiella pneumoniae* son descritas con resistencia a los carbapenémicos, limitando de forma importante las opciones. De igual forma, antibióticos como las fluoroquinolonas y las cefalosporinas presentan una tasa de resistencia en Estados Unidos entre 20%-30% dependiendo de la región. En Europa, hasta el 67% de las cepas de *E. coli* que se aíslan en las ITUs son resistentes al menos a un antibiótico de primera línea (3,4)

La situación se complejiza con el avance de los mecanismos de resistencia, como la producción de beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE), que se encuentra cerca del 30-40% de las veces en cepas de E. coli de ITU. Estas cepas inactivan antibióticos como las penicilinas y las cefalosporinas de tercera generación, lo que drásticamente reduce las alternativas terapéuticas e incrementa el uso de los últimos recursos disponibles que son los carbapenémicos (5). Otros mecanismos son las mutaciones en los blancos de ataque de las fluoroquinolonas, como las girasas y las topoisomerasas, lo que impide su aniquilamiento y la sobreactivación de las bombas de expulsión en las bacterias Gramnegativas, como en el caso de *Klebsiella pneumoniae*, que eliminan de manera activa los antibióticos, como los aminoglucósidos y las fluoroquinolonas (6,7).

En el caso de Latinoamérica, y particularmente en el Perú, la situación resulta igual de crítica, donde se ha reportado que aproximadamente el 50% de los aislamientos de *E. coli* mostraron resistencia a cefalosporinas de tercera generación, como ceftriaxona (8). Esta problemática se agudiza en zonas donde la realización de exámenes microbiológicos no está al alcance, obligando a los facultativos a implementar tratamientos empíricos, e intensivos, lo que aumenta la presión selectiva para la evolución de cepas multirresistentes (9). Asimismo, la automedicación no autorizada, incumplimiento de la terapia prescrita y la venta libre de antibióticos son prácticas que permiten a la gente aumentar la resistencia bacteriana de forma considerable contribuyendo al incremento de la morbilidad, provocando un alargamiento de la estancia hospitalaria y, por ende, un incremento muy considerable de los recursos en salud al tener que emplear tratamientos más intensivos y prolongados (10).

Cabe resaltar que, en la provincia constitucional del Callao el Hospital Luís Negreiros Vega, no dispone de criterios sobre los perfiles locales de resistencia antimicrobiana de las enterobacterias aisladas de urocultivos. Tal información falla en delinear de directrices realmente útiles a la conturbada situación regional y obstruye el uso de diagnósticos por exclusión, que en muchos casos son infundados, y que son adoptados por principio. Este mal se torna aún más preocupante en el caso de los perfiles de resistencia, que supuestamente varían de acuerdo con el tipo de paciente (externo contra internado), sociodemográficamente terminal, edad y hasta género. A esto se suma el reconocimiento de cambios considerados en la metodología de investigación, como muestras en que una cepa obtenida es resistente a diversos antibióticos, cuyo impacto resulta directamente al planeamiento estratégico, intervención mediática y al resultado clínico.

Esto justifico la necesidad de un estudio comparativo local destinado a caracterizar los niveles de resistencia antimicrobiana y multirresistencia de enterobacterias derivadas de cultivos de orina, diferenciando entre poblaciones según el tipo de atención. Además, se analizó la edad, el sexo, clase y cantidad de antibióticos a los que las cepas muestran resistencia. Contribuyendo así a comprender mejor los cambios en los patrones de resistencia en función del contexto clínico, lo cual es importante para decisiones terapéuticas precisas,

actualización de protocolos para el manejo agudo y desarrollo de directrices para la vigilancia microbiológica local basado en evidencia.

De acuerdo con la información redactada se formuló la siguiente pregunta general ¿Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos de pacientes según el tipo de atención en un hospital del Callao, 2025? Asimismo, se formuló los problemas específicos: a) ¿Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos según el tipo de antibióticos y la atención brindada en un hospital del Callao, 2025?, b) ¿Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según el grado de multirresistencia bacteriana en pacientes y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025?, c) ¿Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según la condición sociodemográfica en pacientes y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025?

De igual manera, se estableció el objetivo general: Determinar diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos según el tipo de atención en un hospital del Callao durante el año 2025. Y como objetivos específicos: a) Identificar la existencia diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos según el tipo de antibiótico y la atención brindada en un hospital del Callao, 2025. b) Determinar diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según el grado de multirresistencia bacteriana y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025. c) Evidenciar diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según la condición sociodemográfica en pacientes y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025.

La resistencia antimicrobiana, especialmente en enterobacterias como *E. coli y K. pneumoniae*, representa una amenaza creciente para la salud pública mundial. Su capacidad de desarrollar mecanismos como BLEE, mutaciones genéticas y bombas de expulsión dificulta el tratamiento eficaz de infecciones urinarias. Por ello, es necesario generar evidencia contextualizada que permita comprender cómo varía esta resistencia según el tipo

de antibiótico, la edad y el sexo del paciente. Este estudio aportará a la construcción teórica sobre el comportamiento microbiano en escenarios clínicos reales y contribuye al conocimiento necesario para enfrentar una problemática global desde una perspectiva local.

La investigación se sustentó en un enfoque cuantitativo y comparativo, adecuado para evaluar las variaciones en la resistencia antimicrobiana según tipo de paciente, edad, sexo y nivel de multirresistencia. Al analizar datos provenientes de urocultivos, se aseguró la validez y aplicabilidad de los resultados en contextos clínicos, por ello; esta metodología no solo es sólida y pertinente, sino que respondió directamente a las preguntas de investigación y permitió tomar decisiones basadas en evidencia local.

El Hospital Luís Negreiros Vega, no contaba con datos actualizados sobre los perfiles de resistencia antimicrobiana en enterobacterias aisladas de urocultivos, esa falta de información dificultaba una atención médica precisa y obligaba al uso empírico de antibióticos, lo que podia agravar la resistencia. Este estudio permitió identificar diferencias entre pacientes ambulatorios y hospitalizados, facilitando la elaboración de guías terapéuticas adecuadas y estrategias de vigilancia.

Entre las limitaciones principales se encontró la naturaleza retrospectiva de la recolección de datos, pues al depender exclusivamente de una fuente secundaria como los registros del sistema de laboratorio no fue posible verificar la calidad de la técnica de toma de muestra ni controlar variables clínicas confusas como la automedicación previa no reportada en la historia clínica.

Bunduki G et al. en 2025, llevaron a cabo una investigación con el objetivo de determinar las tasas de resistencia a las cefalosporinas de tercera generación y a los carbapenémicos entre bacterias gramnegativas uropatógenas aisladas de pacientes quirúrgicos (tanto colonizados como con infección activa) en Malawi, un entorno sanitario caracterizado por la limitación de recursos y la baja disponibilidad de antimicrobianos de última generación. Para ello, desarrollaron un estudio transversal prospectivo en el departamento de cirugía del Hospital Central Queen Elisabeth en Blantyre, entre agosto y octubre de 2020. La metodología consistió en el reclutamiento consecutivo de 1,125 pacientes, realizándoles un tamizaje mediante tira reactiva independientemente de la presencia de sintomatología. A las 337 muestras que resultaron positivas se les realizó un cultivo microbiológico, definiendo la bacteriuria significativa ante un cultivo puro > 10^5 UFC/mL. La susceptibilidad antimicrobiana se evaluó por el método de difusión en disco bajo los criterios de EUCAST y los datos se procesaron en el software SPSS 28.

Los resultados evidenciaron un crecimiento bacteriano significativo en el 53.1% (179/337) de las muestras cultivadas. La prevalencia general de infección del tracto urinario (ITU) sintomática fue del 2.3% (26/1,125), destacando de forma crítica que el 100% de estas correspondieron a infecciones asociadas a catéter (lo que representó el 28.9% de los pacientes cateterizados, 26/90). Los aislados microbiológicos más prevalentes fueron las bacterias gramnegativas (155/179), con un claro predominio de *Escherichia coli* (53.5%), seguida de *Citrobacter* spp. (11%), *Enterobacter* spp. (6.5%), *Acinetobacter* spp. (5.8%) y *Pseudomonas* spp. (3.9%). En cuanto al perfil de resistencia, el 74.3% de las *Enterobacterales* y el 66.7% de las especies de *Pseudomonas* mostraron resistencia a cefalosporinas de tercera generación. Por su parte, la resistencia al meropenem fue del 1.4% en *Enterobacterales* y del 22.2% en *Acinetobacter* spp., no registrándose resistencia en las especies de *Pseudomonas*.

Los autores concluyeron que las bacterias gramnegativas resistentes a cefalosporinas de tercera generación y carbapenémicos se están propagando de manera acelerada y generalizada en los entornos hospitalarios de Malawi, planteando un grave desafío para la salud pública debido a su naturaleza multirresistente. Ante esto, destacaron la necesidad

urgente de robustecer la vigilancia epidemiológica global, optimizar las estrategias de tratamiento y mejorar drásticamente las prácticas locales de prevención y control de infecciones para contener su diseminación.

Este estudio se considera un antecedente de alto valor para la presente investigación, ya que fundamenta la problemática de las infecciones asociadas a la atención sanitaria (IAAS) en pacientes quirúrgicos y aporta datos epidemiológicos clave sobre el comportamiento de las cepas productoras de betalactamasas de espectro extendido o carbapenemasas en contextos de recursos limitados, sirviendo como un marco de comparación directa para nuestros hallazgos locales. (11)

Montaño y Tejedor en 2024, hizo un estudio en Ecuador con el fin de evaluar el perfil de resistencia a los antimicrobianos de las enterobacterias que provocan infecciones de vías urinarias en ambulatorios. Consideraron una observacional y descriptiva pesquisa con 29 urocultivos como muestra. Los resultados mostraron que 87.8% de los casos fueron mujeres, la mayor parte >60 años fueron la más prevalente con 44.5%, de las bacterias 19.7% fueron BLEE, la bacteria con la máxima representación fue *E. coli* 79% que fue sensible a meropenem, imipenem y amikacina con 100%, 98.3%, y 97.8% respectivamente, sin embargo, su resistencia a trimetoprima/sulfametoxazol 56.4%, ciprofloxacino 42.5% fue alta y significativa. Por lo es necesario realizar urocultivo antes de iniciar tratamiento empírico con antibiótico (12).

Abban M et al. en 2023, llevaron un estudio en Ghana, con la finalidad de analizar la contribución de los patógenos resistentes a los antimicrobianos (RAM) al aumento de la carga de IAAH y proporcionamos información sobre los mecanismos de RAM, con especial atención a los antibióticos de último recurso como las polimixinas. En un estudio descriptivo se encontró que existe incremento de la carga de las infecciones nosocomiales, asimismo, la aparición constante de bacterias resistentes a los antimicrobianos, como las bacterias Gram-negativas, contribuyen al desafío que representan las infecciones asociadas a la atención sanitaria (IAAS); la gran cantidad de mecanismos de resistencia innatos, junto con los genes adquiridos que presentan las bacterias Gram-negativas, complica aún más la eficacia de los

antibióticos, especialmente los de último recurso, como las polimixinas. Comprender la interacción entre las IAAS y las bacterias Gram-negativas resistentes a los antimicrobianos podría servir de base para prácticas eficaces de control de infecciones que permitan la implementación de protocolos de seguridad. (13)

Wang y su grupo en Beijing el año 2023 llevaron a cabo un estudio con el objetivo de evaluar la ilicitud y los aspectos de riesgo asociados en los ITU por infecciones de Enterobacterias multirresistentes. Utilizaron una metodología retrospectiva analizando 4967 urocultivos. En sus resultados se indica que la frecuencia para BLEE fue de 46,4 % donde *E. coli* fue el microorganismo más destacado con 82,5 % seguido de *K. pneumoniae* con 16,8 %. De las proporciones observadas se analizó un 100 % de resistencia a ampicilina y cefotaxima, para levofloxacina y ciprofloxacina hubo un 85,6 % y 91,9 % resistencia respectivamente, aunque meropenem y imipenem demostraron una mejor eficacia con 98,8 % y 94,4 % de sensibilidad. Concluyendo que, debido a la alta prevalencia de bacterias multirresistentes en el medio hospitalario, se justifica realizar mayores investigaciones en los nosocomios (14).

Naushad et al, en el año 2022 en Qatar, realizaron un estudio con el propósito de determinar la prevalencia de las infecciones de ITU ocasionadas por bacterias BLEE y evaluar los factores de riesgo asociados. Para alcanzar este objetivo, se realizó una pesquisa retrospectiva de casos y controles en un universo de 1100 adultos con ITU. Entre los hallazgos, las infecciones por BLEE fueron del 25.2%. Asimismo, la endemicidad por el uso de cefalosporinas, antecedentes de ITU por BLEE y antecedentes de procedimientos urológicos aumentaba el riesgo de ITU en 61%, 67% y 61% ($p=0,048$), ($p<0.001$) y ($p=0,022$), respectivamente. De esta forma, se pudo concluir que la ITU por bacterias BLEE en esa población tenía un nivel de prevalencia intermedio, y que el uso de reservas antibióticos junto con antibióticos y medidas invasivas aumentaban desproporcionadamente esta infección en la población estudiada (15).

Gonzáles, E. en 2021 realizó un estudio cuyo objetivo fue caracterizar epidemiológicamente a *Klebsiella pneumonia* BLEE. Para ello, utilizó una metodología observacional no

experimental y retrospectiva, incluyendo una muestra de 158 pacientes. Los resultados revelaron que, las sensibilidades para cefalosporinas de tercera fueron menares al 50% específicamente ceftriaxona y ceftazidima, presentaron sensibilidades de 48,3% y 56%, respectivamente, para carbapenémicos obtuvo una sensibilidad de 96.5%. Además, 13,4% mostró sensibilidad para tobramicina, así como el 16.7% a la gentamicina, y sólo 7.4% mostraron sensibilidades a ciprofloxacino. Concluyendo que, es pertinente la implementación de estrategias de control contra esta bacteria multirresistente (16).

Talan et al. en 2021 en Estados Unidos, llevaron a cabo su estudio con el objetivo de evaluar la frecuencia de ITU adquiridas en el nosocomio debido a organismos resistentes a múltiples fármacos en pacientes hospitalizados. Implementaron un diseño de estudio retrospectivo y transversal utilizando 527 cultivos de orina como población del estudio. Los hallazgos mostraron que Escherichia coli representaba el 62.4% de los patógenos en infecciones del tracto urinario, seguido de *Klebsiella spp*. con el 13.5% y *Proteus spp*. con el 6.5%; la prevalencia de multirresistencia fue del 17.2%, el 32.3% de las enterobacteriaceae eran resistentes a las fluoroquinolonas, el 13.7% a la gentamicina, el 1.3% a la amikacina, el 0.3% al meropenem y el 21.4% a las cefalosporinas. Los riesgos identificados incluyeron terapia antibiótica previa en los 90 días antes del estudio, presente en el 75% de los pacientes con multidrogorresistente en comparación con el 45.2% de los pacientes en el grupo sin esa característica. Por lo cual concluyeron que, las pautas para las ITU deberían ser modificadas (17).

Fajardo et al. en 2023 en Lima y Callao, efectuó su pesquisa con la finalidad de caracterizar los rasgos moleculares de aislamientos productores de BLEE de *Escherichia coli y Klebsiella pneumoniae.* El estudio fue transversal y retrospectivo, con un tamaño de muestra de 118 aislamientos. Sus hallazgos demostraron una resistencia marcada a aztreonam (75.4%), ceftazidima (72.0%), ciprofloxacina (72.1%), cefotaxima (61.0%) y tobramicina (54.2%). Además, los genes BLEE más relevantes fueron blaTEM (45.8%), blaCTX-M (34.7%) y blaSHV (28.8%) y el 32.2% de los aislamientos contenían genes BLEE coexistentes, siendo más frecuente en *K. pneumoniae* (61.5%). La conclusión del estudio indicó que hay un nivel

alarmante de resistencia multidrogas y coexistencia de genes de resistencia BLEE en los aislamientos (18).

Navarrete et al. (2021) realizaron una investigación en Lima con el objetivo de describir las características clínicas y microbiológicas de ITU causadas por Enterobacteriaceae productoras de BLEE en pacientes hospitalizados. Este estudio, que fue descriptivo, retrospectivo y se evaluaron 117 casos confirmados de ITU. Sus hallazgos mostraron que *E. coli* sigue siendo el microorganismo más prevalente, ya que se encontró en el 92.23% de las muestras, seguido por *K. pneumoniae* (6.0%) y *Proteus spp*. (1.7%). En cuanto al tratamiento antimicrobiano, la prescripción con el mayor número de pacientes fue ciprofloxacino (49.6%) y también se utilizaron frecuentemente ampicilina/sulbactam (18.9%) y nitrofurantoína (16.7%). En conclusión, la investigación establece que *E. coli* BLEE+ resultó ser el patógeno aislado con mayor frecuencia, lo que ilustra la necesidad de revisar y modificar las estrategias terapéuticas (19).

Valero y Llanos (2021) instauraron un estudio en la ciudad de Lima con el objetivo de determinar los factores de riesgo que asocian infecciones urinarias producidas por BLEE en mujeres adultas mayores atendidas en un hospital. La investigación fue analítica, transversal, retrospectiva, de casos y controles, con una muestra de 139 pacientes. Los resultados indicaron que la edad promedio de las pacientes fue de 73 años, siendo las comorbilidades más frecuentes el antecedente de ITU (44.6%), diabetes mellitus (46.8%) e hipertensión arterial (43.9%). Asimismo, se determinaron relaciones estadísticamente significativas con la infección por E. coli BLEE y la recurrencia de ITU ($OR = 1.722$; $p < 0.05$), así como por uso previo de antibióticos ($OR = 22.106$; $p < 0.05$). En conclusión, el estudio evidenció que tanto los episodios recurrentes de infección como la terapia antibacteriana previa se evidencian como factores de riesgo para el desarrollo de infecciones urinarias por bacterias con actividad de BLEE (20).

León et al. (2021) realizaron un estudio en Madre de Dios y Ucayali con el objetivo de caracterizar, a nivel molecular, aislamientos de enterobacterias multirresistentes de pacientes con diagnóstico de infección del tracto urinario. Se utilizó un estudio descriptivo,

retrospectivo y de tipo no experimental para analizar un total de 61 aislamientos de cultivos de urocultivo obtenidos de instituciones basadas en hospitales. Los hallazgos mostraron que el 57.4% de estas cepas estaban representadas por *Enterobacter* productoras de BLEE, siendo *E. coli* la especie más prevalente con un 42.6%. Además, se observó una alta resistencia a los antibióticos comúnmente prescritos, registrando un 72.6% de resistencia a la ampicilina, un 82.3% a la cefalotina y un 88.7% a la nitrofurantoína. Concluyeron que existe una presencia significativa de bacterias productoras de BLEE en la región amazónica de Perú que tienen una resistencia considerable a antiinfecciosos como la nitrofurantoína, la ampicilina y la cefalotina (21).

Marcos et al. en 2020 efectuaron un estudio en tres regiones del Perú para identificar y comparar los fenotipos de resistencia antimicrobiana en E. coli uropatógena. La investigación tuvo un diseño de alcance descriptivo, transeccional y transversal, trabajando con una muestra constituida por 98 muestras de orina. Con dicha recomendación se alcanzó la identificación de diez perfiles de resistencia. El perfil IV, que mostró resistencia a cinco antibióticos, fue el más prevalente con un 32.1% de las cepas con fenotipo BLEE. Igualmente, se observó que el 54% de los aislamientos correspondían a cepas multirresitentes, mientras que el 28.6% de las muestras presentaron producción de BLEE. En lo que respecta a la resistencia por antimicrobiano las tasas eran las siguientes; trimetoprim-sulfametoxazol (61.2%), ciprofloxacina (48%), ceftazidima (31.6%), ceftriaxona (30.6%), gentamicina (30%) y menores a 9.2% para imipenem, nitrofurantoína y amikacina. Los autores afirman que *E. coli* uropatógeno poseen gran diversidad fenotípica en los mecanismos ejemplares de resistencia de estos microorganismos (22).

Las Infecciones del Tracto Urinario constituyen una patología frecuente en la práctica clínica, caracterizada por la presencia de microorganismos en el sistema urinario, que puede involucrar desde la uretra y vejiga hasta los riñones. Estas infecciones, que afectan principalmente a mujeres debido a factores anatómicos, se clasifican en función de su complejidad clínica y ubicación anatómica (23). Primero, las ITU no complicadas son aquellas que se presentan en individuos con un sistema urinario normal, generalmente limitadas a la vejiga y tratables con terapia antibiótica estándar. En cambio, las ITU

complicadas ocurren en pacientes con alteraciones funcionales o estructurales, tales como obstrucciones urinarias, catéteres o inmunosupresión, lo cual puede dificultar el tratamiento y elevar el riesgo de resistencia bacteriana (24).

Además; se puede clasificar a las ITU según su localización, es decir, infecciones del tracto urinario inferior, como la cistitis, afectan principalmente la vejiga y suelen presentar síntomas como disuria, urgencia y frecuencia urinaria (25). Las infecciones del tracto urinario superior, como la pielonefritis, son menos comunes, pero más graves, ya que afectan los riñones y pueden presentar fiebre alta y dolor en el flanco, y en algunos casos, pueden progresar a bacteriemia o sepsis si no se tratan oportunamente (26).

La epidemiología de las infecciones del tracto urinario (ITU) indica una prevalencia sustancial a nivel global, afectando anualmente a aproximadamente 150 millones de personas. Los estudios reflejan que, en países desarrollados, como Estados Unidos y varias naciones de Europa Occidental, la incidencia alcanza aproximadamente el 10% en la población femenina, siendo las ITU una de las principales causas de infección en estos contextos (27). En países menos desarrollados, como aquellos en África y partes de Asia, la prevalencia puede ser aún mayor, alcanzando hasta un 13.5% en poblaciones específicas, como mujeres embarazadas, dado que el acceso a la atención médica y las prácticas higiénicas pueden ser limitados en estas regiones (28).

En Estados Unidos, se estima que entre el 50 y 60% de las mujeres experimentarán al menos un episodio de ITU a lo largo de su vida (29), mientras tanto, en Europa, las infecciones del tracto urinario constituyen una causa relevante de infecciones hospitalarias, registrando una prevalencia de hasta el 20% dentro de las infecciones relacionadas con el ámbito de salud (30). A nivel de América Latina, y en particular en Perú, las ITU representan una de las principales razones de consulta en mujeres de edad reproductiva y en personas mayores, donde las infecciones complicadas son prevalentes debido a condiciones crónicas como la diabetes (31).

Los factores de riesgo para el desarrollo de ITU son diversos y pueden agruparse en categorías intrínsecas y extrínsecas, entre los factores intrínsecos, destacan la anatomía femenina, que facilita la migración de bacterias desde el área perianal hacia el tracto urinario, el embarazo y la menopausia, etapas en las que los cambios hormonales y anatómicos aumentan la predisposición a estas infecciones (32). Por su parte, los factores extrínsecos que aumentan el riesgo de infecciones incluyen el uso de dispositivos médicos, como los catéteres, que facilita la entrada de bacterias; ciertas prácticas sexuales que alteran el equilibrio bacteriano; y condiciones de higiene deficientes, especialmente en poblaciones vulnerables sin acceso adecuado a saneamiento (33). Asimismo, el uso inadecuado de antibióticos contribuye a la resistencia bacteriana, lo cual es especialmente problemático en entornos hospitalarios donde la exposición a patógenos multirresistentes es mayor (34). Finalmente, la hospitalización prolongada y los procedimientos invasivos elevan aún más la susceptibilidad a infecciones resistentes, complicando su tratamiento (35).

Las enterobacterias son las principales bacterias responsables de las infecciones del tracto urinario (ITU), destacándose principalmente *Escherichia coli* (E. coli) y *Klebsiella pneumoniae*. Mientras que en Estados Unidos, *E. coli* es responsable de aproximadamente el 80-85% de los casos de ITU en mujeres jóvenes y de hasta el 70% en pacientes hospitalizados y *K. pneumoniae* representa alrededor del 13-15% de las infecciones (36). Entre otros patógenos importantes se encuentra a *Proteus mirabilis*, que causa cerca del 6% de los casos, y, en menor proporción, *Pseudomonas aeruginosa y Enterobacter cloacae*, que aparecen principalmente en entornos hospitalarios y en pacientes con factores de riesgo específicos (37).

Tanto *E. coli como K. pneumoniae* han mostrado una tendencia creciente en la producción de beta-lactamasas de espectro extendido (ESBL), dificultando el tratamiento de las ITU y aumentando el riesgo de infecciones recurrentes, como es el caso de China (38), donde estudios han señalado que en pacientes adultos y geriátricos las tasas de resistencia a ceftazidima y ciprofloxacina en *K. pneumoniae* son especialmente altas, mientras que en *E.*

coli la resistencia a los carbapenémicos sigue siendo baja, favoreciendo su uso en infecciones complicadas (39).

La patogenicidad de *Escherichia coli* uropatogénica (UPEC) en infecciones urinarias es facilitada por varios factores de virulencia que optimizan su colonización, adhesión y evasión del sistema inmune (40). En particular, las fimbrias tipo 1 y P, codificadas por genes como pap y fimH, permiten la adhesión a células uroteliales, un paso clave que, junto con la producción de toxinas como la hemolisina (hlyA), ayuda a dañar las células y liberar nutrientes esenciales, como el hierro, este mineral es capturado por sistemas de sideróforos (iroN, iutA), los cuales ayudan a UPEC a sobrevivir en un ambiente hostil (41).

Las biopelículas son un factor esencial que facilita la persistencia bacteriana, estas estructuras, reguladas por genes como bssS y rfaH, protegen a las bacterias de antibióticos y respuestas inmunológicas, lo que permite infecciones crónicas y recurrentes (42). En el caso de *Klebsiella pneumoniae*, la cápsula polisacárida, codificada por genes del locus cps, protege contra la fagocitosis y permite una mayor resistencia a antibióticos, especialmente en cepas productoras de beta-lactamasas de espectro extendido (ESBL). Finalmente, los sistemas de regulación de dos componentes, como PhoPQ y EnvZ/OmpR, permiten que estas bacterias detecten y adapten su expresión génica a condiciones variables en el huésped, optimizando su capacidad de infección (43). En conjunto, estos factores moleculares y estructurales explican la alta patogenicidad y resistencia en infecciones urinarias, especialmente en entornos clínicos con alta incidencia de resistencia (44).

La resistencia antimicrobiana se describe como la capacidad de los microorganismos para resistir los efectos de los antimicrobianos, aun cuando se administran a dosis terapéuticas, este fenómeno, que es impulsado por alteraciones genéticas, permite a las bacterias adaptarse y prosperar, transformando infecciones comunes en desafíos clínicos más complejos y prolongados (45). La resistencia se agrava debido al uso excesivo e inapropiado de antibióticos en la medicina humana y veterinaria, lo que expone a las bacterias a dosis subterapéuticas que facilitan la selección de cepas resistentes (46). Además, los factores socioeconómicos como la falta de saneamiento y programas educativos insuficientes

aumentan la transmisión de bacterias resistentes, ya que impiden el control adecuado de las infecciones (47). A nivel molecular, menciona que, la resistencia se presenta mediante mecanismos como la producción de enzimas que degradan el antibiótico, modificaciones en el sitio de acción y bombas de eflujo, las cuales expulsan el fármaco de la célula (48).

Inicialmente, uno de los mecanismos más prominentes es la producción de enzimas inactivadoras de antibióticos. En esta categoría se destacan las beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE) y las carbapenemasas, como las enzimas KPC, NDM, OXA-48 y VIM. Estas enzimas, presentes en genes móviles (como los plásmidos), permiten a las bacterias degradar los antibióticos antes de que estos puedan ejercer su efecto, inactivando a beta-lactámicos y carbapenémicos (49).

Otro mecanismo significativo es la pérdida de porinas en la membrana externa. Específicamente, en especies como *Klebsiella pneumoniae*, la pérdida o alteración de proteínas de membrana como OmpK35 y OmpK36 reduce la permeabilidad de la membrana celular, limitando la entrada de varios antibióticos, incluyendo carbapenémicos (50). Este fenómeno se combina con la presencia de bombas de eflujo, codificadas por sistemas como acrAB-tolC, que expulsan activamente el antibiótico fuera de la célula bacteriana, disminuyendo la concentración intracelular del fármaco y reduciendo así su efectividad. Por consiguiente, estos sistemas son pieza clave en la resistencia a fluoroquinolonas y las mutaciones en genes de bombas de eflujo aumentan aún más la capacidad de expulsión de estos compuestos (51).

Adicionalmente, las enterobacterias desarrollan mutaciones en las dianas del antibiótico, lo cual modifica la afinidad de estos fármacos hacia sus sitios de acción, en el caso de las fluoroquinolonas, mutaciones en los genes gyrA y parC, que codifican las topoisomerasas II y IV, reducen la afinidad del antibiótico por sus enzimas blanco, permitiendo que la bacteria eluda el mecanismo de acción del fármaco (52).

Además, la transferencia horizontal de genes de resistencia amplifica la diseminación de estos mecanismos, es decir, la transferencia de genes, por ejemplo, de plásmidos portadores de genes de BLEE y carbapenemasas, se da mediante conjugación, transducción y

transformación, procesos que permiten a estas bacterias compartir resistencia entre especies e incluso géneros distintos. Se remarca que, en ambientes clínicos donde se utiliza un alto volumen de antibióticos, esta capacidad de transferencia contribuye a la rápida propagación de cepas resistentes y multirresistentes (53). Finalmente, en algunos casos, las enterobacterias activan mecanismos de regulación adaptativa mediante sistemas de dos componentes como PhoPQ y EnvZ/OmpR, los cuales ajustan la expresión de genes de resistencia en respuesta a cambios en el ambiente del huésped, como variaciones en el pH y la concentración de nutrientes. Esta adaptación adicional permite que las bacterias se ajusten y resistan en condiciones variables, fortaleciendo su capacidad de sobrevivir ante tratamientos (54).

La variación en los patrones de resistencia a los antibióticos en enterobacterias, como *Escherichia coli y Klebsiella pneumoniae*, muestra diferencias notables basadas en factores demográficos como la edad, el género y el entorno en que se adquieren las infecciones, en particular, los adultos mayores y los pacientes hospitalizados son grupos con tasas significativamente más altas de resistencia, especialmente para cepas que producen beta-lactamasas de espectro extendido (ESBL) y carbapenemasas (55,56). En personas mayores, el uso repetido y prolongado de antibióticos, sumado a un sistema inmunológico menos eficiente, facilita la selección de cepas resistentes, observándose resistencia frecuente en estos pacientes a carbapenémicos y fluoroquinolonas (57) .

Además, las enterobacterias aisladas de infecciones comunitarias versus aquellas obtenidas en entornos hospitalarios también muestran variaciones en resistencia. Las infecciones adquiridas en hospitales presentan una resistencia más elevada debido al uso intensivo de antibióticos de amplio espectro en estos entornos (58). Así, *Klebsiella pneumoniae* resistente a carbapenémicos y *Escherichia coli* productora de BLEE son más comunes en pacientes hospitalizados, especialmente en unidades de cuidados intensivos, donde las tasas de resistencia pueden superar el 30% para antibióticos de última línea (59). Mientras que, en la comunidad, las tasas de resistencia suelen ser menores, aunque el uso inadecuado de antibióticos sigue siendo un factor de riesgo relevante en algunas regiones y grupos de edad (60).

Asimismo, las infecciones por enterobacterias en los hombres tienden a presentar mayores tasas de resistencia en comparación con las mujeres, lo cual podría estar relacionado con factores anatómicos y conductuales que afectan la frecuencia de las infecciones urinarias en cada género (61). Adicional a ello, en niños y adolescentes la resistencia es menor en comparación con adultos y ancianos, aunque sigue siendo un problema en hospitales pediátricos, especialmente en aquellos que requieren tratamientos prolongados o uso de dispositivos médicos (62).

Agentes multirresistentes: Son microorganismos que han desarrollado mecanismos simultáneos para evadir la acción de múltiples tipos de antibióticos, lo que representa un serio desafío para el tratamiento clínico en escenarios hospitalarios y comunitarios (62).

Cultivo microbiológico de orina: Técnica diagnóstica que permite detectar y caracterizar microorganismos presentes en muestras urinarias, facilitando la selección adecuada del tratamiento según la sensibilidad antimicrobiana del agente aislado (62).

Respuesta terapéutica antimicrobiana: Se refiere al grado de eficacia que un fármaco muestra frente a un agente infeccioso específico, lo cual depende de la susceptibilidad del microorganismo y de factores farmacocinéticos del antibiótico utilizado (63).

Uso empírico de antibióticos: Estrategia clínica basada en la administración inicial de fármacos sin confirmación microbiológica, una práctica común pero riesgosa cuando no se acompaña de un seguimiento diagnóstico riguroso (64).

Enzimas inactivadoras de antibióticos: Moléculas producidas por ciertos microorganismos que degradan o modifican los antimicrobianos, anulando su efecto y contribuyendo a la selección de cepas no sensibles (65).

Antibióticos de amplio espectro: Compuestos farmacológicos capaces de actuar contra una gama extensa de bacterias, empleados habitualmente en cuadros infecciosos de etiología incierta, pero cuyo uso excesivo favorece presiones selectivas nocivas (66).

Automedicación con antimicrobianos: Comportamiento en el cual personas consumen antibióticos sin prescripción médica ni diagnóstico preciso, lo cual incrementa el riesgo de selección de microorganismos resistentes en la comunidad (67).

Distribución de patrones de sensibilidad: Resultado del análisis de laboratorio que muestra cómo responde un microorganismo aislado a distintas opciones terapéuticas, herramienta clave para ajustar tratamientos de forma racional (68).

Usuarios ambulatorios: Individuos que reciben atención médica en consultas externas sin necesidad de hospitalización, cuyas exposiciones previas a antimicrobianos pueden diferir notablemente de aquellos con tratamientos prolongados (69).

Pacientes con hospitalización prolongada: Personas que permanecen internadas en servicios clínicos por más de 48 horas, condición que incrementa la posibilidad de adquirir agentes farmacológicamente no sensibles debido al entorno hospitalario (69).

Hipótesis general

H_1: Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos según el tipo de atención en un hospital del Callao durante el año 2025.

H_0: No existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos según el tipo de atención en un hospital del Callao durante el año 2025.

Hipótesis específicas

H_1: Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos según el tipo de antibiótico y la atención brindada en un hospital del Callao, 2025.

H_0: No existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos según el tipo de antibiótico y la atención brindada en un hospital del Callao, 2025.

H_1: Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según el grado de multirresistencia bacteriana y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025.

H_0: No existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según el grado de multirresistencia bacteriana y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025.

H_1: Se evidencia diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según la condición sociodemográfica en pacientes y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025.

H_0: No se evidencia diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según la condición sociodemográfica en pacientes y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025.

II. METODOLOGÍA

El enfoque fue cuantitativo y de corte transversal, pues se trabajo con datos numéricos derivados de cultivos de orina procesados en laboratorio permitiendo describir la distribución de cepas bacterianas según su sensibilidad o resistencia y establecer asociaciones entre variables como edad, género, tipo de antibiótico y respuesta observada, dentro de una población atendida exclusivamente por el servicio de emergencia.

La presente investigación fue de tipo básico porque se enfocará en caracterizar el perfil microbiológico de los aislamientos obtenidos a partir de urocultivos, incluyendo su distribución según tipo bacteriano, resistencia observada y frecuencia.

Fue descriptivo, se examino asociaciones estadísticas entre variables clínicas como microbiológicas; como la edad, sexo del paciente, tipo de antimicrobiano y sensibilidad observada, sin intervenir directamente sobre dichas variables.

La población estuvo conformada por 140 registros de urocultivos correspondientes a pacientes atendidos en el Hospital II Lima Norte Callao "Luis Negreiros Vega", durante el año 2024, cuyos cultivos de orina hayan resultado positivos.

Criterios de inclusión

- Registros de urocultivos con resultado positivo emitidos durante el año 2024.
- Registros de urocultivos de pacientes atendidos exclusivamente en el servicio de emergencia y consulta externa del Hospital II Lima Norte Callao "Luis Negreiros Vega".
- Registros de urocultivos con identificación del microorganismo y antibiograma completo.

Criterios de exclusión

- Registros de urocultivos donde se indiquen muestras contaminadas o con crecimiento polimicrobiano no especificado.
- Registros de urocultivos de cultivos en los que se haya reportado tratamiento antibiótico previo a la recolección de la muestra.
- Registros de urocultivos que presenten un recuento de colonias inferior al umbral diagnóstico (menos de 10^5 UFC/ml).

La muestra coincidió con la población total, es decir, fue censal, lo cual lo conformaron los 140 registros de urocultivos válidos disponibles en el periodo definido. Se aplico un muestreo no probabilístico por conveniencia, utilizando únicamente los registros de urocultivos que cumplieron con los criterios establecidos, dado que el acceso fue completo y dirigido.

Variables y operacionalización

Variable 1: Resistencia antimicrobiana

Matriz operacional de la variable 1

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA

Capacidad que tienen ciertas bacterias para sobrevivir a la acción de antimicrobianos que normalmente deberían inhibirlas o eliminarlas.	Resultado reportado en el antibiograma del urocultivo.	Tipo de antibiótico	Resultado frente a cada antibiótico	De razón	% Sensible (S) % Intermedio (I) % Resistente (R)
		Grado de multirresistencia bacteriana	Conteo de antibióticos con resultado resistente	Nominal	0: No resistente 1–2: Resistencia baja 3 o más: Multirresistencia
		Condición Sociodemográfico	Frecuencia de resistencia por grupo etario y sexo	De razón	% <18 % 18–59 % ≥60
				De razón	% Masculino % Femenino

Variable 2: Tipo de atención

Matriz operacional de la variable 2

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA
Clasificación que identifica si el paciente recibe atención ambulatoria o está hospitalizado al momento de la recolección de la muestra.	Información consignada en el registro clínico	Condición de atención	Modalidad de atención	De razón	% Ambulatorio % Hospitalizado

La técnica que se utilizo fue observacional y como instrumento de recolección de datos, fue una revisión documental estructurada, ya que el estudio se basó en la recopilación de información registrada previamente en el sistema del laboratorio clínico del Hospital II Lima Norte Callao “Luis Negreiros Vega” permitiendo acceder a los datos de urocultivos procesados, sin requerir contacto directo con los pacientes. Como instrumento, se utilizó la ficha de recolección de datos elaborada por el investigador, la cual sirvió para extraer de forma ordenada y estandarizada la información de interés. Esta ficha incluye los siguientes campos: código del registro, fecha, edad, sexo del paciente, condición clínica, microorganismo identificado, mecanismo de resistencia, tipo de resistencia, nombre de los

antimicrobianos evaluados y el resultado de cada uno de ellos según el antibiograma (clasificado como sensible, intermedio o resistente).

Los datos recolectados fueron organizados y codificados en una base digital elaborada en Microsoft Excel, y posteriormente procesados en el software estadístico SPSS versión 27. Se aplico estadística descriptiva para resumir las características de los registros, empleando frecuencias y porcentajes en variables categóricas, así como medidas de tendencia central y dispersión cuando sea pertinente. Para comparar la resistencia entre los grupos de pacientes ambulatorios y hospitalizados, se aplicó la prueba de Chi cuadrado, el número de antimicrobianos frente a los cuales una cepa presenta resistencia será evaluado mediante la prueba de Mann–Whitney U, mientras que la variable sexo también se analizó con Chi cuadrado. En cuanto a la edad, se utilizó la prueba de Kruskal–Wallis. En todos los análisis se considero un nivel de significancia estadística de $p< 0.05$.

El presente estudio se sometio a la evaluación y aprobación del Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, aprobado, se solicitará la autorización del jefe del Área de Anatomía, Patología Clínica del Hospital "Luis Negreiros Vega" para luego iniciar con la recolección de la información garantizando en todo momento el principio de confidencialidad, ya que el estudio trabajará solo con registros anónimos, asimismo los datos serán empleados únicamente con fines académicos, respetando los principios éticos de beneficencia, no maleficencia, justicia y respeto por la dignidad humana establecidos en la Declaración de Helsinki.

III. RESULTADOS

Análisis descriptivo de resultados

Tabla 1

Descripción de datos categóricos

		Recuento	%
Edad	≤ 18	21	15.2
	19 – 45	14	10.1
	46 – 59	19	13.8
	≥60	84	60.9
Sexo	Femenino	93	66.4
	Masculino	47	33.6
Área	Ambulatorio	70	50.0
	Hospitalizado	70	50.0

El análisis descriptivo de los datos generales de los pacientes mostró que la población estudiada estuvo compuesta principalmente por adultos mayores ya que el grupo de 60 años a más representó el 60.9% del total, una cifra mucho más alta que la de los adultos jóvenes de 19 a 45 años que apenas llegaron al 10.1%, además al observar el sexo se notó un claro predominio de las mujeres con un 66.4% frente al 33.6% de los hombres, lo cual es muy común en este tipo de infecciones, finalmente se confirmó que la muestra fue totalmente equitativa respecto al lugar de atención al tener exactamente un 50.0% de pacientes ambulatorios y un 50.0% de hospitalizados.

Tabla 2

Descripción de variables cualitativas

		Recuento	%
Bacteria	*Citrobacter freundii*	1	0.7
	Enterobacter cloacae	1	0.7
	Escherichia coli	82	58.6
	Klebsiella oxytoca	3	2.1
	Klebsiella pneumoniae	31	22.1
	Proteus mirabilis	18	12.9
	Providencia rettgeri	1	0.7
	Pseudomona aeruginosa	3	2.1
BLEE	No	10	7.1
	Si	130	92.9
Carbapenemasas	No	130	92.9
	Si	10	7.1
Ampc	No	104	74.3
	Si	36	25.7
Tipo de resistencia	Multirresistencia	36	25.7
	Resistencia extensiva	104	74.3

El análisis de las características microbiológicas permitió identificar a la *Escherichia coli* como la bacteria más frecuente al estar presente en el 58.6% de los cultivos, seguida por la *Klebsiella pneumoniae* con un 22.1% y el *Proteus mirabilis* con un 12.9% mientras que otros gérmenes aparecieron en menor cantidad, asimismo al estudiar los mecanismos de defensa de estas bacterias se encontró que una inmensa mayoría del 92.9% producía Betalactamasas de Espectro Extendido conocidas como BLEE, lo cual es un hallazgo preocupante si se compara con el 7.1% que presentó carbapenemasas y el 25.7% que tuvo enzimas AmpC, finalmente al clasificar la gravedad del problema se observó que la resistencia extensiva fue el patrón dominante afectando al 74.3% de los pacientes, superando claramente a la multirresistencia que se registró en el 25.7% restante de los casos.

Tabla 3

Resistencia a los antibióticos

	Recuento	%
Ampicilina	140	100.0
Amoxicilina/Ac. clavulánico	41	29.3
Cefalexina	140	100.0
Cefoxitin	33	23.6
Ceftriaxona	139	99.3
Ceftazidima	102	72.9
Cefepime	101	72.1
Gentamicina	72	51.4
Amikacina	4	2.9
Nitrofurantoina	19	13.6
Ciprofloxaciono	120	85.7
Trimetropima/Sulfametoxazol	108	77.1
Meropenem	11	7.9
Imipenem	10	7.1

El análisis descriptivo del perfil de susceptibilidad antimicrobiana reveló un escenario crítico caracterizado por la pérdida total de eficacia en antibióticos de primera línea ya que tanto la ampicilina como la cefalexina mostraron una resistencia absoluta del 100.0%, una tendencia alarmante que también se observó en la ceftriaxona con un 99.3% y en el ciprofloxacino con un 85.7% lo cual limita severamente las opciones de tratamiento empírico habitual, asimismo otros fármacos como el trimetoprim-sulfametoxazol y las cefalosporinas de cuarta generación como cefepime mantuvieron niveles de resistencia elevados superiores al 70%, sin embargo se identificaron opciones terapéuticas altamente efectivas destacándose la amikacina con una sensibilidad del 97.1% seguida por los carbapenémicos meropenem e imipenem que superaron el 92% de eficacia, así como la nitrofurantoína que conservó una buena respuesta en el 82.1% de los casos evaluados.

Tabla 4

Comparación de la resistencia antimicrobiana según tipo de antibiótico

Antibiótico	U de Mann-Whitney	Z	Valor p (Sig.)

Ampicilina	2450	0	1
Amoxicilina/Ac. Clav.	2255.5	-0.941	0.347
Cefalexina	2450	0	1
Cefoxitina	2167	-1.553	0.12
Ceftriaxona	2415	-1	0.317
Ceftazidima	2256.5	-1.039	0.299
Cefepime	2421	-0.154	0.878
Gentamicina	2380	-0.337	0.736
Amikacina	2450	0	1
Nitrofurantoína	2190.5	-1.625	0.104
Ciprofloxacino	2380	-0.481	0.63
Trimetoprim/Sulfametoxazol	2430.5	-0.111	0.911
Meropenem	2345	-0.939	0.348
Imipenem	2380	-0.654	0.513

Amp: ampicilina, Acm: Amoxicilina/ac. Clavulánico, CL: Cefalexina, Fox: Cefoxitina, Ceftriaxona: Cro, Caz: Ceftazidima, Fep: Cefepime, CN: Gentamicina, AK: Amikacina, F: Nitrofurantoína, Cip: Ciprofloxacino, Sxt: Trimetropim/sulfametoxazol, Mem: Meropenem, Ipm: Imipenem.

El análisis estadístico mediante la prueba U de Mann-Whitney para comparar la resistencia específica por antibiótico según el tipo de paciente demostró que no existieron diferencias significativas entre los grupos ambulatorio y hospitalizado, pues todos los agentes evaluados superaron el umbral de significancia de 0.05, observándose una uniformidad absoluta para ampicilina, cefalexina y amikacina con un valor p de 1.000, asimismo, fármacos de alta relevancia clínica como ceftriaxona (p=0.317), ciprofloxacino (p=0.630) y meropenem (p=0.348) mostraron perfiles de susceptibilidad estadísticamente equivalentes, tendencia que se mantuvo incluso en aquellos con valores p más cercanos al límite como cefoxitina (p=0.120) y nitrofurantoína (p=0.104), hallazgos que permitieron aceptar la hipótesis nula al confirmar que el comportamiento de la resistencia antimicrobiana fue independiente del entorno de atención.

Tabla 5

Comparación de la resistencia antimicrobiana según el tipo de resistencia

Antibiótico	U de Mann-Whitney	Z	Valor p (Sig.)
Ampicilina	1872	0	1
Amoxicilina/Ac. Clav.	1058	-4.504	0
Cefalexina	1872	0	1
Cefoxitina	0	-11.75	0
Ceftriaxona	1854	-0.588	0.556
Ceftazidima	1784.5	-0.538	0.591
Cefepime	1429	-2.686	0.007
Gentamicina	1768	-0.573	0.567
Amikacina	1664	-3.437	0.001
Nitrofurantoína	1585	-2.055	0.04
Ciprofloxacino	1792	-0.629	0.529
Trimetoprim/Sulf.	1841	-0.203	0.839
Meropenem	1300	-5.852	0
Imipenem	1352	-5.558	0

Amp: ampicilina, Acm: Amoxicilina/ac. Clavulánico, CL: Cefalexina, Fox: Cefoxitina, Ceftriaxona: Cro, Caz: Ceftazidima, Fep: Cefepime, CN: Gentamicina, AK: Amikacina, F: Nitrofurantoína, Cip: Ciprofloxacino, Sxt: Trimetropim/sulfametoxazol, Mem: Meropenem, Ipm: Imipenem.

El análisis mediante la prueba U de Mann-Whitney según niveles de multirresistencia evidenció diferencias significativas para amoxicilina con ácido clavulánico, cefoxitin y carbapenémicos con valores p menores a 0.001 , seguidos por amikacina (p=0.001), cefepime (p=0.007) y nitrofurantoína (p=0.040) , lo que confirma que el grado de resistencia afecta la eficacia de estas terapias, en contraste, antibióticos como ceftriaxona, ciprofloxacino y gentamicina no mostraron variaciones relevantes con valores p superiores a 0.500 , comportamiento similar al trimetoprim-sulfametoxazol, mientras que ampicilina y cefalexina mantuvieron una ineficacia absoluta independientemente de la complejidad del perfil.

Tabla 6

Comparación de la resistencia antimicrobiana según el sexo

Antibiótico	U de Mann-Whitney	Z	Valor p (Sig.)
Ampicilina	2185.5	0	1
Amoxicilina/Ac. Clav.	1949.5	-1.209	0.227
Cefalexina	2185.5	0	1
Cefoxitina	2004	-1.054	0.292
Ceftriaxona	2162	-0.711	0.477
Ceftazidima	2139	-0.264	0.791
Cefepime	2066.5	-0.668	0.504
Gentamicina	2057.5	-0.652	0.514
Amikacina	1999.5	-2.844	0.004
Nitrofurantoína	1718	-3.099	0.002
Ciprofloxacino	1925.5	-1.893	0.058
Trimetoprim/Sulf.	2135.5	-0.302	0.762
Meropenem	1954	-2.192	0.028
Imipenem	1930.5	-2.522	0.012

Amp: ampicilina, Acm: Amoxicilina/ac. Clavulánico, CL: Cefalexina, Fox: Cefoxitina, Ceftriaxona: Cro, Caz: Ceftazidima, Fep: Cefepime, CN: Gentamicina, AK: Amikacina, F: Nitrofurantoína, Cip: Ciprofloxacino, Sxt: Trimetropim/sulfametoxazol, Mem: Meropenem, Ipm: Imipenem.

El análisis comparativo mediante la prueba U de Mann-Whitney según el sexo reveló diferencias significativas en la susceptibilidad a amikacina (p=0.004) y nitrofurantoína (p=0.002), tendencia que se extendió a los carbapenémicos meropenem (p=0.028) e imipenem (p=0.012), sugiriendo una influencia del género en la respuesta a estos fármacos, en contraste, antibióticos de uso frecuente como ciprofloxacino, ceftriaxona y trimetoprim-sulfametoxazol presentaron una distribución uniforme con valores p no significativos, igualdad que fue absoluta para ampicilina y cefalexina (p=1.000), confirmando que su resistencia es independiente del sexo del paciente.

Tabla 7

Comparación de la resistencia antimicrobiana según la edad

Antibiótico	H de Kruskal-Wallis	gl	Valor p (Sig.)
Ampicilina	0	3	1
Amoxicilina/Ac. Clav.	5.6	3	0.128
Cefalexina	0	3	1
Cefoxitina	4.2	3	0.235
Ceftriaxona	5.57	3	0.134
Ceftazidima	1.1	3	0.755
Cefepime	1.8	3	0.608
Gentamicina	3.3	3	0.345
Amikacina	2.6	3	0.452
Nitrofurantoína	5	3	0.169
Ciprofloxacino	3.5	3	0.316
Trimetoprim/Sulf.	2.4	3	0.482
Meropenem	2.7	3	0.424
Imipenem	2.3	3	0.511

Amp: ampicilina, Acm: Amoxicilina/ac. Clavulánico, CL: Cefalexina, Fox: Cefoxitina, Ceftriaxona: Cro, Caz: Ceftazidima, Fep: Cefepime, CN: Gentamicina, AK: Amikacina, F: Nitrofurantoína, Cip: Ciprofloxacino, Sxt: Trimetropim/sulfametoxazol, Mem: Meropenem, Ipm: Imipenem.

El análisis mediante la prueba H de Kruskal-Wallis determinó que la edad no actúa como factor condicionante en los perfiles de resistencia, revelando una ausencia general de diferencias significativas entre los cuatro grupos etarios al obtener todos los agentes valores p superiores a 0.05, destacando fármacos claves como ceftriaxona (p=0.134) y ciprofloxacino (p=0.316) que indican una susceptibilidad independiente de la etapa de vida, patrón de uniformidad que se extendió a los antibióticos de reserva meropenem (p=0.424) e imipenem (p=0.511), mientras que la ampicilina y cefalexina confirmaron una estabilidad absoluta con un valor p de 1.000, demostrando que su resistencia se mantiene constante a lo largo del ciclo vital de la población.

Tabla 8

Comparación de la resistencia antimicrobiana según tipo de paciente

	Cantidad de antibióticos resistentes
U de Mann-Whitney	2449.500
W de Wilcoxon	4934.500
Z	-0.002
Sig. asin. (bilateral)	0.998

El análisis general llevado a cabo con la prueba U de Mann-Whitney para resolver el objetivo principal sobre la carga total de resistencia confirmó que no hay desigualdades reales entre los grupos evaluados, un hallazgo sustentado en un estadístico U de 2449.500 junto con un valor Z de -0.002 que resultaron en una significancia de 0.998, dato numérico que al superar ampliamente el margen de 0.05 demuestra que la cantidad promedio de antibióticos ineficaces es prácticamente idéntica en pacientes ambulatorios y hospitalizados, lo que nos lleva a aceptar la hipótesis nula y concluye que la severidad del problema es igual en cualquier área de atención.

IV. DISCUSIÓN

Los hallazgos descriptivos de esta investigación, presentados en las Tablas 1 y 2, revelan un perfil demográfico y microbiológico donde el 60.9% de la población corresponde a adultos mayores de 60 años y el 66.4% a mujeres, siendo *Escherichia coli* el uropatógeno predominante con un 58.6% seguido de *Klebsiella pneumoniae* con un 22.1%, distribución que coincide plenamente con los reportes internacionales de Wang et al. (2023) y Talan et al. (2021) quienes posicionan a *E. coli* como el agente causal en más del 60% de los casos, así como con los antecedentes nacionales de Navarrete et al. (2021) y Fajardo et al. (2023) que confirman esta epidemiología en Lima , sin embargo, el dato más crítico obtenido en la Tabla

2 es la alarmante prevalencia del 92.9% de cepas productoras de Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE) y un 74.3% de resistencia extensiva, cifras que superan drásticamente el 46.4% hallado por Wang et al. (2023) en China y el 25.2% reportado por Naushad et al. (2022) en Qatar, evidenciando que la presión selectiva en este hospital del Callao es superior a lo esperado y concuerda con la advertencia de Fajardo et al. (2023) sobre la alta diseminación de genes de resistencia en nuestro medio.

Al analizar el perfil de susceptibilidad detallado en la Tabla 3, se observó una ineficacia absoluta para la ampicilina y cefalexina con un 100% de resistencia, sumado a niveles críticos para ceftriaxona con 99.3%, ciprofloxacino con 85.7% y trimetoprim-sulfametoxazol con 77.1%, resultados que se alinean con León et al. (2021) quienes reportaron resistencias superiores al 70% a ampicilina en la selva peruana y con Marcos et al. (2020) que encontraron un 61.2% para cotrimoxazol , no obstante, nuestros hallazgos para ceftriaxona son mucho más severos que el 48.3% descrito por González (2021), lo que confirma el colapso de las terapias de primera línea advertido por Valero y Llanos (2021), aunque por otro lado se destaca la utilidad conservada de la amikacina con solo 2.9% de resistencia, los carbapenémicos con menos del 8% y la nitrofurantoína con 13.6%, datos que guardan similitud con la alta sensibilidad reportada por Montaño y Tejedor (2024) para estos mismos fármacos en Ecuador.

En relación con el objetivo general y la primera hipótesis específica evaluados en las Tablas 4 y 8, la prueba U de Mann-Whitney demostró de manera contundente que no existen diferencias significativas entre pacientes ambulatorios y hospitalizados, sustentado en un valor *p* general de 0.998 para la cantidad de medicamentos resistentes y valores *p* individuales

no significativos para marcadores clave como ceftriaxona (p=0.317), ciprofloxacino (p=0.630) y meropenem (p=0.348), hallazgo que contradice la literatura clásica de Talan et al. (2021) y Wang et al. (2023) quienes asocian la hospitalización con mayor resistencia , pero que podría explicarse por el fenómeno observado por Montaño y Tejedor (2024) donde la resistencia comunitaria ya es elevada, sugiriendo que en el Callao las cepas multirresistentes circulan indistintamente entre la comunidad y el hospital, homogeneizando los perfiles de riesgo tal como lo insinúan Abban et al. (2023) al discutir la carga de infecciones.

Respecto a la segunda hipótesis específica sobre el grado de multirresistencia analizada en la Tabla 5, se encontraron diferencias estadísticamente significativas que influyen en la eficacia de antibióticos de reserva, evidenciado por valores *p* de 0.000 para amoxicilina/ácido clavulánico, cefoxitin, meropenem e imipenem, así como p=0.001 para amikacina, lo que indica que a mayor complejidad del fenotipo resistente mayor es la probabilidad de falla incluso con fármacos potentes, una correlación que profundiza lo expuesto por Fajardo et al. (2023) sobre la coexistencia de genes BLEE , mientras que para antibióticos como ceftriaxona (p=0.556) y ciprofloxacino (p=0.529) no hubo diferencias, pues la resistencia es tan generalizada que ya no depende del grado de multirresistencia, Asimismo, Naushad et al. (2022) refirieron que las infecciones por BLEE fueron del 25.2%, afirmando que la ITU por bacterias BLEE tiene un nivel de prevalencia intermedio, y que el uso de reservas antibióticos junto medidas invasivas aumentaban desproporcionadamente esta infección; validando el concepto de agentes multirresistentes definido por Bunduki et al. (2025) como un desafío clínico que anula múltiples líneas terapéuticas simultáneamente.

Finalmente, al discutir las variables demográficas de la tercera hipótesis específica presentadas en las Tablas 6 y 7, se determinó mediante la prueba de Kruskal-Wallis que la edad no genera diferencias significativas en la resistencia, obteniendo valores $p > 0.05$ para todos los antibióticos, incluyendo ceftriaxona ($p=0.134$) y ciprofloxacino ($p=0.316$), lo cual difiere parcialmente de Valero y Llanos (2021) quienes identificaron la edad avanzada como factor de riesgo, sin embargo, el análisis por sexo en la Tabla 6 sí reveló diferencias significativas específicas para amikacina ($p=0.004$), nitrofurantoína ($p=0.002$) y carbapenémicos ($p<0.05$), sugiriendo un comportamiento diferencial biológico o conductual entre hombres y mujeres frente a estos fármacos de reserva, un matiz que enriquece lo reportado por Navarrete et al. (2021) y Montaño y Tejedor (2024) quienes describieron la prevalencia femenina pero no profundizaron en la variabilidad estadística de la sensibilidad según el género.

V. CONCLUSIONES

Se concluye, para el objetivo general que no existen diferencias significativas en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias entre pacientes según el tipo de atención ($p>0.05$). Por lo tanto, ambos escenarios muestran una situación crítica con una prevalencia de cepas productoras de BLEE del 92.9% y un predominio de resistencia extensiva del 74.3%, demostrando así que la resistencia antimicrobiana de enterobacterias es independiente al tipo de atención de donde procedieron las muestras evaluadas.

Con respecto al objetivo específico 1, se concluye que no existen diferencias significativas según el tipo de antibióticos, es estadísticamente similar en ambos grupos de atención, registrando una ineficacia absoluta del 100% para ampicilina y cefalexina, mientras que la amikacina, los carbapenémicos y la nitrofurantoína mantienen altos niveles de sensibilidad. Esto indica, que, si bien los antimicrobianos como ampicilina y cefalexina se muestran con fallo terapéutico en ambos entornos hospitalarios, fármacos como los carbapenémicos, la amikacina y la nitrofurantoina aun se muestran como las únicas opciones terapéuticas viables en ambos tipos de atención.

En cuanto al objetivo específico 2, se concluye que, si existen diferencias significativas según el nivel de multirresistencia bacteriana influyendo directamente en la susceptibilidad a antibióticos de reserva, ($p<0.05$) para amoxicilina con ácido clavulánico, cefoxitin, amikacina y carbapenémicos, evidenciándose que, a una mayor complejidad en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias, mayor ineficacia de los antimicrobianos de reserva, ineficacia que seria compartida en ambos tipos de atención, pues la multirresistencia coexiste en ambos entornos.

Finalmente se concluye para el objetivo específico 3, que no existen diferencias significativas según la condición sociodemográfica, puesto que la edad, siendo este un factor determinante en los patrones de resistencia ($p>0.05$); no fue una condición relevante frente la resistencia antimicrobiana, afectando de igual forma tanto adultos, niños y ancianos de ambos entornos hospitalarios, en contraste, con el sexo del paciente que si condiciono el perfil de susceptibilidad, evidenciando diferencias significativas en la respuesta a amikacina, nitrofurantoína y carbapenémicos entre hombres y mujeres. En este

sentido, la población femenina viene siendo más susceptible a ciertos fármacos a diferencia del sexo masculino.

VI. REFERENCIAS

1. Simoni A, Schwartz L, Junquera G, Ching C, Spencer J. Current and emerging strategies to curb antibiotic-resistant urinary tract infections. Nat Rev Urol [Internet]. 2024;21(12):707-22. Disponible en: https://www.nature.com/articles/s41585-024-00877-9

2. Von Vietinghoff S, Shevchuk O, Dobrindt U, Engel D, Jorch S, Kurts C, et al. The global burden of antimicrobial resistance – urinary tract infections. Nephrology Dialysis Transplantation [Internet]. 2024;39(4):581-8. Disponible en: https://doi.org/10.1093/ndt/gfad233

3. Hayashi K, Suzuki M, Ishii Y, Matsumura Y, Matsumoto K, Saito S, et al. In vitro activity of aztreonam in combination with relebactam against gram-negative pathogens producing various serine and metallo-β-lactamases. Journal of Global Antimicrobial Resistance [Internet]. 2025;42:73-9. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213716525000396

4. Dermota U, Šturm A, Triglav T, Smrdel K, Velimirović I. Whole genome sequencing and molecular epidemiology of methicillin-resistant Staphylococcus aureus isolated from patients with bacteraemia in Slovenia. Eur J Clin Microbiol Infect Dis [Internet]. 2024;43(5):969-77. Disponible en: https://doi.org/10.1007/s10096-024-04802-1

5. Olaitan M, Orababa O, Shittu R, Obunukwu G, Kade A, Arowolo M, et al. Prevalence of ESBL-producing Escherichia coli in sub-Saharan Africa: A meta-analysis using a One Health approach. One Health [Internet]. 2025 [citado 25 de junio de 2025];20:101090. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352771425001260

6. Tang K, and Zhao H. Quinolone Antibiotics: Resistance and Therapy. Infect Drug Resist [Internet]. 2023;16:811-20. Disponible en: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2147/IDR.S401663

7. Li Y, Kumar S, Zhang L, Wu H, Wu H. Characteristics of antibiotic resistance mechanisms and genes of Klebsiella pneumoniae. Open Med [Internet]. 2023;18(1). Disponible en: https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/med-2023-0707/html

8. Rondon C, Garcia C, Krapp F, Machaca I, Olivera M, Fernández V, et al. Antibiotic point prevalence survey and antimicrobial resistance in hospitalized patients across Peruvian reference hospitals. J Infect Public Health [Internet]. 2023 [citado 25 de junio de 2025];16:52-60. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876034123003684

9. Castillo A, Espinoza K, Chaves A, Guibert F, Ruiz J, Pons M. Antibiotic susceptibility among non-clinical Escherichia coli as a marker of antibiotic pressure in Peru (2009–2019): one health approach. Heliyon [Internet]. 2022 [citado 25 de junio de 2025];8(9). Disponible en: https://www.cell.com/heliyon/abstract/S2405-8440(22)01861-8

10. Bert F, Previti C, Calabrese F, Scaioli G, Siliquini R. Antibiotics Self Medication among Children: A Systematic Review. https://www.mdpi.com/2079-6382/11/11/1583 [Internet]. 2022;11(11):1583. Disponible en: https://www.mdpi.com/2079-6382/11/11/1583

11. Bunduki G, Nambala P, Limani A, Nkhoma C, Feasey N, Musaya J. Emergence of third-generation cephalosporins and carbapenems resistant uropathogenic gram-negative bacteria in Malawi: a threat to public health. Int J Infect Dis [Internet]. 2025;152:107569. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1201971224006441

12. Montaño D, Tejedor J. Perfil de susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias causantes de infección de tracto urinario en pacientes ambulatorios Loja- Ecuador. Anatomía Digital [Internet]. 2024;7(1.3):20-37. Disponible en: https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/2949

13. Abban M, Ayerakwa E, Mosi L, Isawumi A. The burden of hospital acquired infections and antimicrobial resistance. Heliyon [Internet]. 2023;9(10). Disponible en: https://www.cell.com/heliyon/abstract/S2405-8440(23)07769-1

14. Wang G, Zhu Y, Feng S, Wei B, Zhang Y, Wang J, et al. Extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae related urinary tract infection in adult cancer patients: a multicenter retrospective study. BMC Infectious Diseases [Internet]. 2023;23(1):129. Disponible en: https://doi.org/10.1186/s12879-023-08023-3

15. Naushad V, Purayil N, Wilson G, Chandra P, Joseph P, Khalil Z, et al. Epidemiology of urinary tract infection in adults caused by extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing Enterobacteriaceae – a case–control study from Qatar. IJID Regions [Internet]. 2022;3:278. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9216320/

16. González E. Epidemiología de klebsiella pneumoniae productora de beta-lactamasa de espectro extendido en una unidad de cuidados intensivos: descripción clínica y caracterización molecular de un brote nosocomial [Internet] [Tesis Doctoral]. [Valencia]: Universitat de València; 2021. p. 1. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=298311

17. Talan D, Takhar S, Krishnadasan A, Mower W, Pallin D, Garg M, et al. Emergence of extended-spectrum β-Lactamase urinary tract infections among hospitalized emergency department patients in the United States. Annals of Emergency Medicine

[Internet]. 2021;77(1):32-43. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196064420306867

18. Fajardo A, Yareta J, Meza H, Soto J, Marcos P. Molecular characteristics of antibiotic-resistant Escherichia coli and Klebsiella pneumoniae isolates obtained from urine samples of patients with urinary tract infection in Lima and Callao, Peru. Revista de la Facultad de Medicina [Internet]. 2023;71(3):e104282-e104282. Disponible en: https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/104282

19. Navarrete P, Loayza M, Velasco J, Benites J. Caracterización clínica de infecciones de tracto urinario producidas por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas [Internet]. 2021;40(1):e599. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002021000100004

20. Valero I, Llanos F. Uso previo de antibióticos y características clínicas de mujeres que desarrollaron infección urinaria por bacterias productoras de Betalactamasas en un hospital peruano. Revista de la Facultad de Medicina Humana [Internet]. 2021;21(3):540-5. Disponible en: http://rg.peorg.peorg.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2308-05312021000300540&lng=es&nrm=iso&tlng=es

21. León D, Fajardo A, Yareta J, Burgos A, Peralta C, Galarza M, et al. Caracterización molecular de enterobacterias multirresistentes en dos departamentos de la selva peruana. Biomédica [Internet]. 2021;41(Sp. 2):180-7. Disponible en: https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/5720

22. Marcos P, Galarza M, Huancahuire S, Otiniano M, Soto J. Comparación de los perfiles de resistencia antimicrobiana de Escherichia coli uropatógena e incidencia de la producción de betalactamasas de espectro extendido en tres establecimientos privados de salud de Perú. 2020;40(1):139-47. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7449102/

23. Bilsen M, Jongeneel R, Schneeberger C, Platteel T, van Nieuwkoop C, Mody L, et al. Definitions of urinary tract infection in current research: A systematic review. Open Forum Infectious Diseases [Internet]. 2023;10(7):ofad332. Disponible en: https://doi.org/10.1093/ofid/ofad332

24. Wagenlehner F, Bjerklund Johansen T, Cai T, Koves B, Kranz J, Pilatz A, et al. Epidemiology, definition and treatment of complicated urinary tract infections. Nat Rev Urol [Internet]. 2020;17(10):586-600. Disponible en: https://www.nature.com/articles/s41585-020-0362-4

25. Mancuso G, Midiri A, Gerace E, Marra M, Zummo S, Biondo C. Urinary tract infections: The current scenario and future prospects. Pathogens [Internet]. 2023;12(4):623. Disponible en: https://www.mdpi.com/2076-0817/12/4/623

26. Abou NF, Degheili J, Yacoubian A, Khauli R. Management of urinary tract infection in women: A practical approach for everyday practice. Urology Annals [Internet]. 2019;11(4):339. Disponible en: https://journals.lww.com/urol/fulltext/2019/11040/Management_of_urinary_tract_infection_in_women__A.1.aspx

27. Medina M, Castillo E. An introduction to the epidemiology and burden of urinary tract infections. Therapeutic Advances in Urology [Internet]. 2019;11. Disponible en: https://doi.org/10.1177/1756287219832172

28. Öztürk R, Murt A. Epidemiology of urological infections: a global burden. World J Urol [Internet]. 2020;38(11):2669-79. Disponible en: https://doi.org/10.1007/s00345-019-03071-4

29. Tamadonfar K, Omattage N, Spaulding C, Hultgren S. Reaching the end of the line: Urinary tract infections. Microbiology Spectrum [Internet]. 2019;7(3). Disponible en: https://journals.asm.org/doi/full/10.1128/microbiolspec.bai-0014-2019

30. Czajkowski K, Broś-Konopielko M, Teliga J. Urinary tract infection in women. Menopause Rev [Internet]. 2021;20(1):40-7. Disponible en: https://www.termedia.pl/Urinary-tract-infection-in-women,4,43860,0,1.html

31. Zeng Z, Zhan J, Zhang K, Chen H, Cheng S. Global, regional, and national burden of urinary tract infections from 1990 to 2019: an analysis of the global burden of disease study 2019. World J Urol [Internet]. 2022;40(3):755-63. Disponible en: https://doi.org/10.1007/s00345-021-03913-0

32. Storme O, Tirán J, Garcia A, Dehesa M, Naber K. Risk factors and predisposing conditions for urinary tract infection. Therapeutic Advances in Urology [Internet]. 2019; 11:1756287218814382. Disponible en: https://doi.org/10.1177/1756287218814382

33. Shih W, Chang C, Tsou M, Chan H, Chen Y, Hwang L. Incidence and risk factors for urinary tract infection in an Elder Home Care population in Taiwan: A retrospective cohort study. International Journal of Environmental Research and Public Health [Internet]. 2019;16(4):566. Disponible en: https://www.mdpi.com/1660-4601/16/4/566

34. Pujades M, West R, Wilcox M, Sandoe J. Lower urinary tract infections: Management, outcomes and risk Factors for antibiotic re-prescription in porimary care. eClinicalMedicine [Internet]. 2019;14:23-31. Disponible en: https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370(19)30120-8/fulltext

35. Kaur R, Kaur R. Symptoms, risk factors, diagnosis and treatment of urinary tract infections. Postgraduate Medical Journal [Internet]. 2021;97(1154):803-12. Disponible en: https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-139090

36. Janda M, Lopez D. The Family Enterobacteriaceae. En: Practical Handbook of Microbiology [Internet]. 4.ª ed. United States: CRC Press; 2021. Disponible en: https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781003099277-30/family-enterobacteriaceae-michael-janda-denise-lopez

37. Dougnon V, Assogba P, Anago E, Deguenon E, Dapuliga C, Agbankpe A, et al. Enterobacteria responsible for urinary infections: a review about pathogenicity, virulence factors and epidemiology. Journal of Applied Biology & Biotechnology [Internet]. 2020;8:17-124. Disponible en: https://n9.cl/v9fec

38. Silva A, Costa E, Freitas A, Almeida A. Revisiting the frequency and antimicrobial resistance patterns of bacteria implicated in community urinary tract infections. Antibiotics [Internet]. 2022;11(6):768. Disponible en: https://www.mdpi.com/2079-6382/11/6/768

39. Gajdács M, Ábrók M, Lázár A, Burián K. Urinary tract infections in elderly patients: A 10-Year study on their epidemiology and antibiotic resistance based on the WHO access, watch, reserve (AWaRe) classification. Antibiotics [Internet]. 2021;10(9):1098. Disponible en: https://www.mdpi.com/2079-6382/10/9/1098

40. Zagaglia C, Ammendolia M, Maurizi L, Nicoletti M, Longhi C. Urinary tract infections caused by uiropathogenic Escherichia coli strains - New strategies for an old pathogen. Microorganisms [Internet]. 2022;10(7):1425. Disponible en: https://www.mdpi.com/2076-2607/10/7/1425

41. Asadi M, Habibi M, Bouzari S. Urinary tract infection: Pathogenicity, antibiotic resistance and development of effective vaccines against Uropathogenic Escherichia coli. Molecular Immunology [Internet]. 2019;108:56-67. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161589018306357

41. Bunduki G, Heinz E, Phiri V, Noah P, Feasey N, Musaya J. Virulence factors and antimicrobial resistance of uropathogenic Escherichia coli (UPEC) isolated from urinary tract infections: a systematic review and meta-analysis. BMC Infect Dis [Internet]. 2021;21(1):753. Disponible en: https://doi.org/10.1186/s12879-021-06435-7

42. Wang G, Zhao G, Chao X, Xie L, Wang H. The characteristic of virulence, biofilm and antibiotic resistance of Klebsiella pneumoniae. International Journal of

Environmental Research and Public Health [Internet]. 2020;17(17):6278. Disponible en: https://www.mdpi.com/1660-4601/17/17/6278

43. Caneiras C, Lito L, Melo J, Duarte A. Community and hospital acquired Klebsiella pneumoniae urinary tract infections in Portugal: virulence and antibiotic resistance. Microorganisms [Internet]. 2019;7(5):138. Disponible en: https://www.mdpi.com/2076-2607/7/5/138

44. Morrison L, Zembower T. Antimicrobial resistance. Gastrointestinal Endoscopy Clinics [Internet]. 2020;30(4):619-35. Disponible en: https://www.giendo.theclinics.com/article/S1052-5157(20)30065-9/abstract

45. Zhu Y, Huang W, Yang Q. Clinical perspective of antimicrobial resistance in bacteria. Infection and Drug Resistance [Internet]. 2022;15:735-46. Disponible en: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2147/IDR.S345574

46. Ahmad I, Malak H, Abulreesh H. Environmental antimicrobial resistance and its drivers: a potential threat to public health. Journal of Global Antimicrobial Resistance [Internet]. 2021;27:101-11. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213716521001910

47. Abushaheen M, Fatani A, Alosaimi M, Mansy W, George M, Acharya S, et al. Antimicrobial resistance, mechanisms and its clinical significance. Disease-a-Month [Internet]. 2020;66(6):100971. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001150292030033X

48. De Angelis G, Del Giacomo P, Posteraro B, Sanguinetti M, Tumbarello M. Molecular, mechanisms, epidemiology, and clinical importance of β-Lactam resistance in Enterobacteriaceae. International Journal of Molecular Sciences [Internet]. 2020;21(14):5090. Disponible en: https://www.mdpi.com/1422-0067/21/14/5090

49. Davin A, Pagès J, Vergalli J. The contribution of porins to enterobacterial drug resistance. Journal of Antimicrobial Chemotherapy [Internet]. 2024;79(10):2460-70. Disponible en: https://doi.org/10.1093/jac/dkae265

50. Chen M, Shi X, Yu Z, Fan G, Serysheva I, Baker M, et al. In situ structure of the AcrAB-TolC efflux pump at subnanometer resolution. Structure [Internet]. 2022;30(1):107-113.e3. Disponible en: https://www.cell.com/structure/abstract/S0969-2126(21)00303-8

51. Azargun R, Gholizadeh P, Sadeghi V, Hosainzadegan H, Tarhriz V, Memar M, et al. Molecular mechanisms associated with quinolone resistance in Enterobacteriaceae: review and update. Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene [Internet]. 2020;114(10):770-81. Disponible en: https://doi.org/10.1093/trstmh/traa041

52. Rong F, Sun Y, Li X, Zhang C. Drug Resistance mechanism of Enterobacteriaceae with decreased antibiotic sensitivity. Applied Bionics and Biomechanics [Internet]. 2022;2022(1):8285437. Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1155/2022/8285437

53. Cho Y. Outer membrane protease regulation and function in Enterobacterales [Internet] [Tesis Doctoral]. Toronto Metropolitan University; 2022. Disponible en: https://rshare.library.torontomu.ca/articles/thesis/Outer_Membrane_Protease_Regulation_and_Function_in_Enterobacterales/25417300/1

54. Álvarez E, Campo A, Garcia M, Cores O, Belhassen M, Pardo J. Urinary infection in the elderly. Revista Clínica Española (English Edition) [Internet]. 2019;219(4):189-93. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2254887419300499

55. Jernigan J, Hatfield K, Wolford H, Nelson R, Olubajo B, Reddy S, et al. Multidrug-resistant bacterial infections in U.S. hospitalized patients. New England Journal of Medicine [Internet]. 2020;382(14):1309-19. Disponible en: https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1914433

56. Ioannou P, Plexousaki M, Dimogerontas K, Aftzi V, Drougkaki M, Konidaki M, et al. Characteristics of urinary tract infections in older patients in a tertiary hospital in

Greece. Geriatrics & Gerontology International [Internet]. 2020;20(12):1228-33. Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ggi.14080

57. Abban M, Ayerakwa E, Mosi L, Isawumi A. The burden of hospital acquired infections and antimicrobial resistance. Heliyon [Internet]. 2023;9(10). Disponible en: https://www.cell.com/heliyon/abstract/S2405-8440(23)07769-1

58. Cachón A, Molina G, Dzul A, Rosado R, Dzib H. Gram-negative bacteria of critical priority in ICU patients from a tertiary care hospital. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2023;61(5):552-8. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37756682/

59. Denk M, Wood K. Antibiotic resistance in bacterial communities. Current Opinion in Microbiology [Internet]. 2023;74:102306. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369527423000437

60. Huang L, Huang C, Yan Y, Sun L, Li H. Urinary tract infection etiological profiles and antibiotic resistance patterns varied among different age categories: A retrospective study from a tertiary general hospital during a 12-Year period. Front Microbiol [Internet]. 2022;12. Disponible en: https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2021.813145/full

61. Dias S, Brouwer M, Van de Beek D. Sex and Gender Differences in Bacterial Infections. Infection and Immunity [Internet]. 2022;90(10):e00283-22. Disponible en: https://journals.asm.org/doi/full/10.1128/iai.00283-22

62. Ferreira S, Goulart R, Mendo S, Maio A, Caetano T. The revival of fosfomycin: susceptibility assessment of Gram-negative bacteria from hospitalized patients. Int J Infect Dis [Internet]. 2025;152:107740. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1201971224008154

63. Piroth L, Vitrat V, Moing V, Bret P, Brault Y, Greenwood W, et al. Real-world use, effectiveness, and safety of ceftazidime-avibactam: Results of the French cohort OZAVIE. Infect Dis Now [Internet]. 2025;55(2):105036. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666991925000156

64. Diriba A, Gizaw S, Alemu F, Tesfaye K, Tesfaye E, Chali M, et al. Prevalence, antimicrobial sensitivity patterns and associated factors of urinary tract infection among patients attending Nekemte Comprehensive Specialized Hospital, Western Ethiopia, 2024: a cross-sectional study. BMC Infect Dis [Internet]. 2025 [citado 16 de mayo de 2025];25(1):474. Disponible en: https://doi.org/10.1186/s12879-025-10788-8

65. Yag F, Sezgin F, Sevim E. Molecular characterisation of fosfomycin resistance genes in Escherichia coli isolates. Folia Microbiol [Internet]. 2025; Disponible en: https://doi.org/10.1007/s12223-025-01269-1

66. Huang X, Li Q, Yan S, Wang C, Ren X, Wang J, et al. The antibacterial efficacy of nitroxoline against multidrug resistant Escherichia coli associated with copper binding. Eur J Pharm Sci [Internet]. 2025 [citado 16 de mayo de 2025];996:177576. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014299925003309

67. Khursheed N, Adnan F, Khan M, Hatif R. Regional insights on the prevalence and antimicrobial susceptibility pattern of carbapenem and colistin-resistant gram-negative bacteria: an observational cross-sectional study from Karachi, Pakistan. BMC Infect Dis [Internet]. 2025;25(1):186. Disponible en: https://doi.org/10.1186/s12879-025-10535-z

68. Reddy D, Dangor Z, Olwagen C, Baillie V, Madhi S. Clinical and Molecular Epidemiology of Klebsiella pneumoniae Invasive Disease in Adults: preliminary results from a South African case-control study. Int J Infect Dis [Internet]. 2025;152:107524. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S120197122400599X

69. Kumwenda P, Semu P. Characterization of urinary tract infections among females at a tertiary hospital in Malawi: a retrospective study. BMC Infect Dis [Internet]. 2024 [citado 16 de mayo de 2025];25(1):466. Disponible en: https://doi.org/10.1186/s12879-025-10842-5

VII. Anexos

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
¿Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos según el tipo de antibióticos y la atención brindada en un hospital del Callao, 2025?	Determinar la existencia de diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos según el tipo de atención en un hospital del Callao durante el año 2025.	Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos según el tipo de atención en un hospital del Callao durante el año 2025.	**Método** Hipotético-deductivo **Enfoque** Cuantitativo	**Población** 140 registros de urocultivo **Muestra** Censal
Problemas específicos	**Objetivos específicos**	**Hipótesis Especificas**	**Tipo** Básico	**Muestreo** No probabilístico por conveniencia
¿Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos según el tipo de antibióticos y la atención brindada en un hospital del Callao, 2025?	Identificar diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos según el tipo de antibiótico y la atención brindada en un hospital del Callao, 2025.	H1: Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en urocultivos según el tipo de antibiótico y la atención brindada en un hospital del Callao, 2025.	**Diseño** Descriptivo	
¿Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según el grado de multirresistencia bacteriana en pacientes y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025?	Determinar diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según el grado de multirresistencia bacteriana y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025.	H2: Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según el grado de multirresistencia bacteriana y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025.	**Técnica** Revisión documental **Instrumento** ficha de recolección de datos	
¿Existen diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según la condición sociodemográfica en pacientes y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025?	Evidenciar diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según la condición sociodemográfica en pacientes y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025.	H3: Se evidencia diferencias en la resistencia antimicrobiana de enterobacterias según la condición sociodemográfica en pacientes y el tipo de atención brindada en un hospital del Callao, 2025.	**Procesamiento y análisis de datos** SPSS versión 27 Chi cuadrado Mann–Whitney U Kruskal–Wallis	

Anexo 2: Instrumentos Ficha de recolección de datos

Código del registro: _____

Fecha del informe (mes/año): _____

Edad del paciente: _____ años

Sexo del paciente: ( ) Masculino ( ) Femenino

Condición clínica: ( ) Ambulatorio ( ) Hospitalizado

Microorganismo aislado: _____

Mecanismos de resistencia inferidos (según informe microbiológico):

¿Producción de BLEE?: ( ) Sí ( ) No ( ) No evaluado

¿Producción de carbapenemasa?: ( ) Sí ( ) No ( ) No evaluado

¿Posible AmpC?: ( ) Sí ( ) No ( ) No evaluado

¿Sospecha de bomba de eflujo?: ( ) Sí ( ) No ( ) No evaluado

¿Alteración de porinas?: ( ) Sí ( ) No ( ) No evaluado

Tipo de resistencia general:

( ) Ninguna ( ) Resistencia simple ( ) Multirresistencia ( ) Resistencia extensiva

Antimicrobianos evaluados y resultado del antibiograma:

Ampicilina	( ) S	( ) I	( ) R
Amoxicilina/Ácido clavulánico	( ) S	( ) I	( ) R
Cefalexina	( ) S	( ) I	( ) R
Ceftriaxona	( ) S	( ) I	( ) R
Ceftazidima	( ) S	( ) I	( ) R
Cefepime	( ) S	( ) I	( ) R
Gentamicina	( ) S	( ) I	( ) R
Amikacina	( ) S	( ) I	( ) R
Nitrofurantoína	( ) S	( ) I	( ) R
Ciprofloxacino	( ) S	( ) I	( ) R
Trimetoprim-Sulfametoxazol	( ) S	( ) I	( ) R
Meropenem	( ) S	( ) I	( ) R

Total de antibióticos con resultado Resistente: _____

¿Crecimiento mixto?: ( ) Sí ( ) No

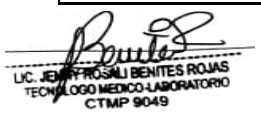
Anexo 3: Validación del Instrumento

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del Experto: Benites Rojas Jenny Rosali
Profesión: Tecnólogo Médico
N.º de Colegiatura: 9049
Grado Académico: Magister

Teniendo como base los escritos que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	NO	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles).	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (Variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		



Firma del Experto

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (x), Aplicable después de corregir (), No Aplicable ( )
DNI: 43479980
Especialidad del validador: () Temático, ( ) Metodólogo, (X) Estadístico

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del Experto: Msc. Víctor Raúl Huamán Cárdenas
Profesión: Tecnólogo médico
N.° de Colegiatura: 09628
Grado Académico: Magister

Teniendo como base los escritos que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	NO	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles).	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (Variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		



Firma del Experto

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (x) , Aplicable después de corregir ( ) , No Aplicable ( )
DNI:70092305
Especialidad del validador: (x) Temático , ( )Metodólogo , ( ) Estadístico

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del Experto: Dra. Delia Jessica Astete Medrano
Profesión: Tecnólogo médico
N.° de Colegiatura: 14358
Grado Académico: Doctora

Teniendo como base los escritos que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	NO	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles).	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (Variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		



Firma del Experto

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (x) , Aplicable después de corregir ( ) , No Aplicable ( )
DNI: 09635079
Especialidad del validador: ( ) Temático , (X)Metodólogo , ( ) Estadístico

Anexo 4: Aprobación del Comité de Ética

Universidad Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 24 de septiembre del 2025.

Autor Responsable:
ARTURO DANIEL PÉREZ COTRINA

Exp. Nº: 2226-2025

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) evaluó y **APROBÓ** el siguiente proyecto de investigación:

Proyecto Titulado: "RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE ENTEROBACTERIAS AISLADAS EN UROCULTIVOS DE PACIENTES SEGÚN EL TIPO DE ATENCIÓN EN UN HOSPITAL DEL CALLAO, 2025" Versión Nro. 1, con fecha 16/09/2025.

El cual tiene como Autor(es) a:
ARTURO DANIEL PÉREZ COTRINA

La **APROBACIÓN** comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La **vigencia** de la aprobación es **24 meses** a partir de la emisión de este documento.
- Toda **enmienda** deberá presentarse al CIEIC-UPNW; el proyecto no podrá ejecutarse sin su aprobación previa.
- La constancia de aprobación por el CIEIC **no garantiza** la **aceptación** por parte de las **instituciones** donde pretende ejecutar el trabajo de investigación.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Avenida Arequipa 440
Universidad Privada Norbert Wiener
Teléfono: 706-5555 anexo 3286-3287 Cel. 939513820
Correo: comite.etica@uwieneredu.pe

Anexo 5: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos

PERÚ Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

EsSalud

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

Callao, 01 de noviembre del 2025

Sr. Bach.

ARTURO DANIEL PEREZ COTRINA

Presente. –

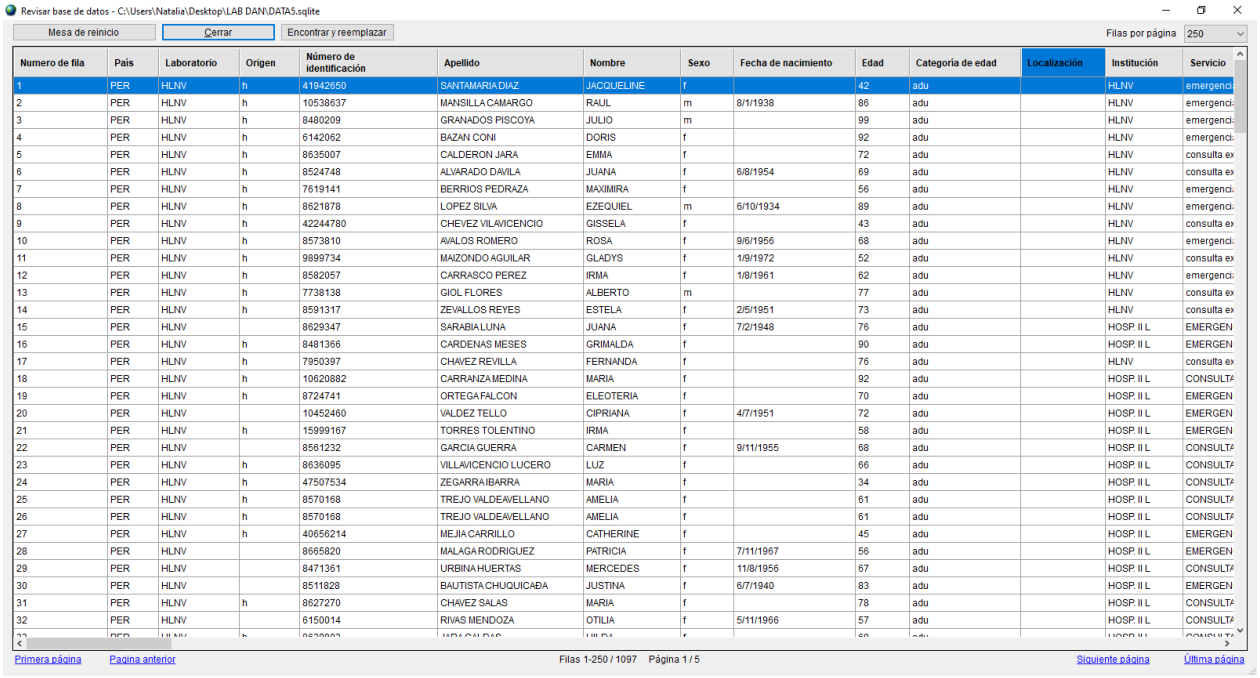
Asunto: SOLICITUD PARA REALIZAR TRABAJO DE TESIS

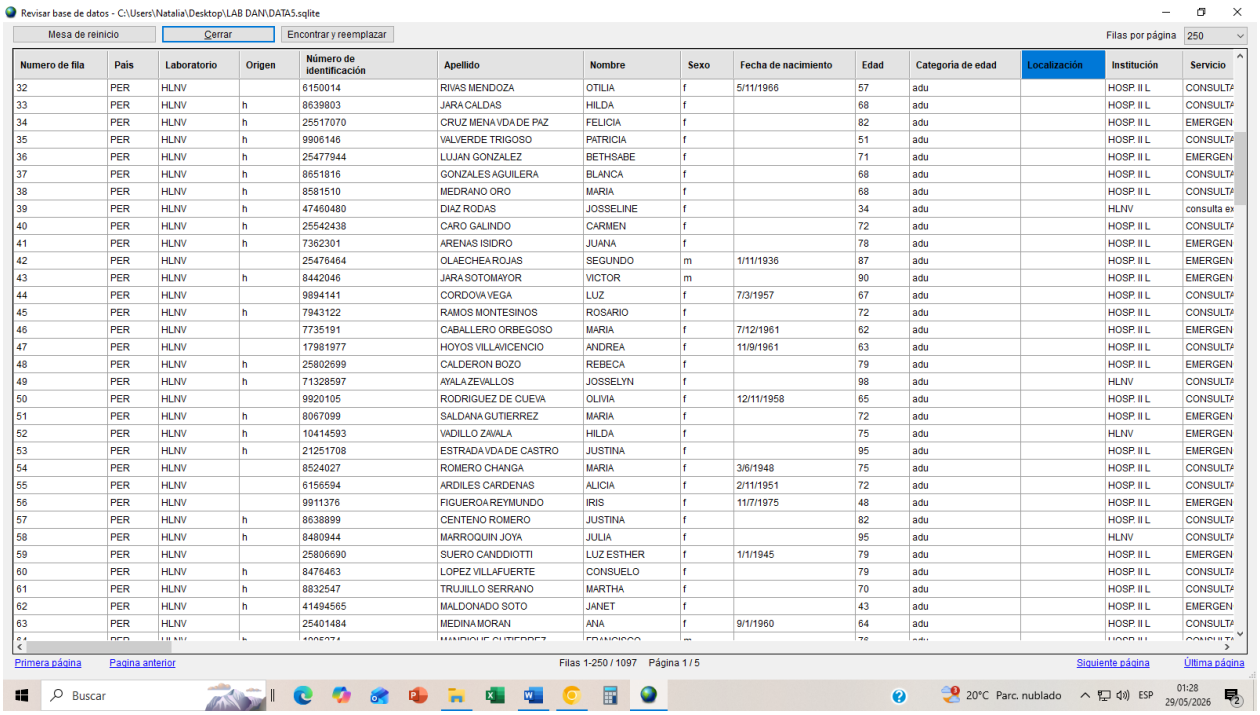
Mediante el presente le expreso el saludo institucional y el mío propio, y en relación al asunto de referencia, hacer de su conocimiento que el servicio de Microbiología del Hospital II Luis Negreiros Vega ha autorizado al bachiller **Pérez Cotrina Arturo Daniel,** que llevara a cabo la realización de la recolección de datos de su tesis titulada **"Resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en Urocultivos de pacientes según el tipo de atención en un hospital del Callao, 2025"**, que se llevara a cabo en el mes de Diciembre de este año.

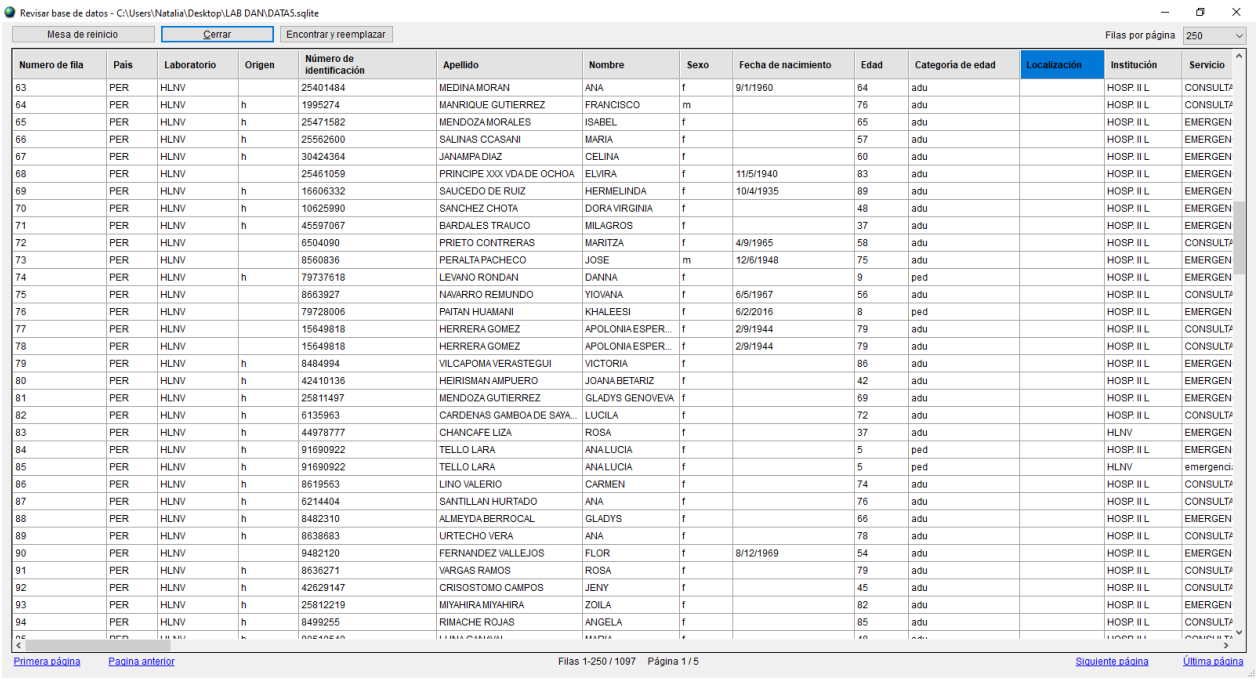
Hago propicia la ocasión para expresarle el consentimiento a lo solicitado y expresar mi consideración.

Médico Patólogo Clínico
HNLNC Luis Negreiros Vega
RED PRESTACIONAL SANOGAL

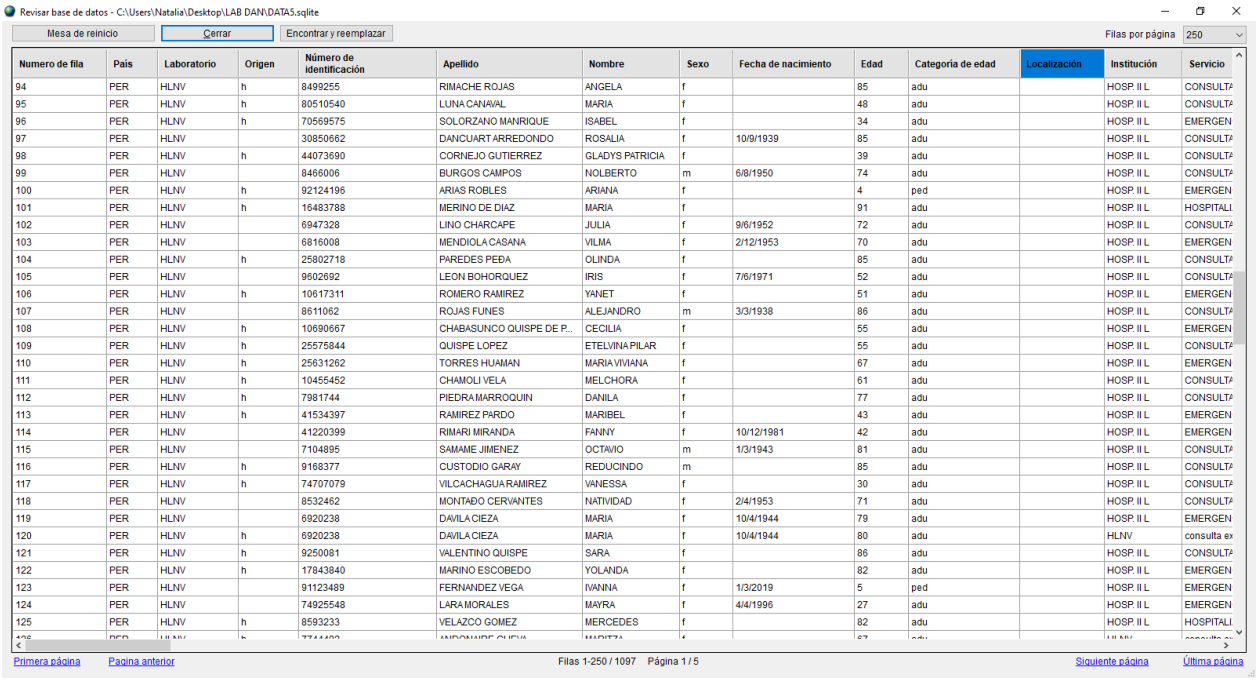
Anexo 7: Base de datos



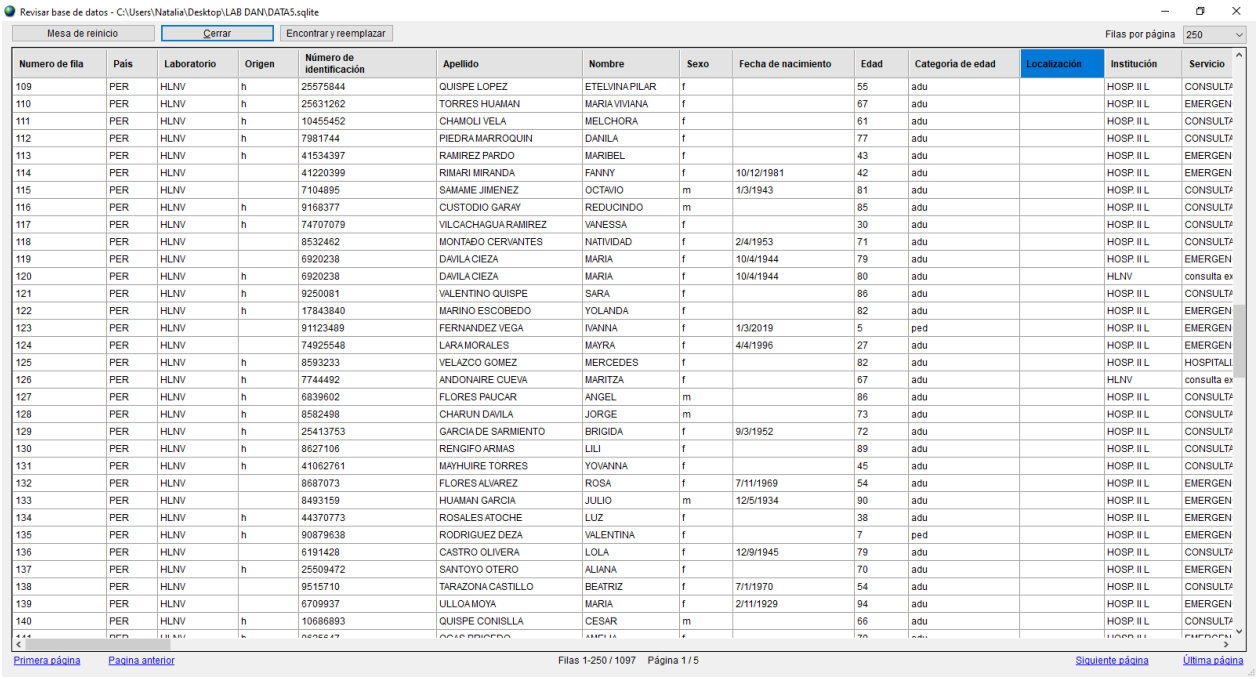




Numero de fila	País	Laboratorio	Origen	Número de identificación	Apellido	Nombre	Sexo	Fecha de nacimiento	Edad	Categoría de edad	Localización	Institución	Servicio
63	PER	HLNV		25401484	MEDINA MORAN	ANA	f	9/1/1960	64	adu		HOSP. II L	CONSULTA
64	PER	HLNV	h	1995274	MANRIQUE GUTIERREZ	FRANCISCO	m		76	adu		HOSP. II L	CONSULTA
65	PER	HLNV	h	25471582	MENDOZA MORALES	ISABEL	f		65	adu		HOSP. II L	EMERGEN
66	PER	HLNV	h	25562600	SALINAS CCASANI	MARIA	f		57	adu		HOSP. II L	EMERGEN
67	PER	HLNV	h	30424364	JANAMPA DIAZ	CELINA	f		60	adu		HOSP. II L	EMERGEN
68	PER	HLNV		25461059	PRINCIPE XXX VDA DE OCHOA	ELVIRA	f	11/5/1940	83	adu		HOSP. II L	EMERGEN
69	PER	HLNV	h	16606332	SAUCEDO DE RUIZ	HERMELINDA	f	10/4/1935	89	adu		HOSP. II L	EMERGEN
70	PER	HLNV	h	10625990	SANCHEZ CHOTA	DORA VIRGINIA	f		48	adu		HOSP. II L	EMERGEN
71	PER	HLNV	h	45597067	BARDALES TRAUCO	MILAGROS	f		37	adu		HOSP. II L	EMERGEN
72	PER	HLNV		6504090	PRIETO CONTRERAS	MARITZA	f	4/9/1965	58	adu		HOSP. II L	CONSULTA
73	PER	HLNV		8560836	PERALTA PACHECO	JOSE	m	12/6/1948	75	adu		HOSP. II L	EMERGEN
74	PER	HLNV	h	79737618	LEVANO RONDAN	DANNA	f		9	ped		HOSP. II L	EMERGEN
75	PER	HLNV		8663927	NAVARRO REMUNDO	YIOVANA	f	6/5/1967	56	adu		HOSP. II L	CONSULTA
76	PER	HLNV		79728006	PAITAN HUAMANI	KHALEESI	f	6/2/2016	8	ped		HOSP. II L	EMERGEN
77	PER	HLNV		15649818	HERRERA GOMEZ	APOLONIA ESPER...	f	2/9/1944	79	adu		HOSP. II L	CONSULTA
78	PER	HLNV		15649818	HERRERA GOMEZ	APOLONIA ESPER...	f	2/9/1944	79	adu		HOSP. II L	CONSULTA
79	PER	HLNV	h	8484994	VILCAPOMA VERASTEGUI	VICTORIA	f		86	adu		HOSP. II L	EMERGEN
80	PER	HLNV	h	42410136	HEIRISMAN AMPUERO	JOANA BETARIZ	f		42	adu		HOSP. II L	EMERGEN
81	PER	HLNV	h	25811497	MENDOZA GUTIERREZ	GLADYS GENOVEVA	f		69	adu		HOSP. II L	EMERGEN
82	PER	HLNV	h	6135963	CARDENAS GAMBOA DE SAYA...	LUCILA	f		72	adu		HOSP. II L	CONSULTA
83	PER	HLNV	h	44978777	CHANCAFE LIZA	ROSA	f		37	adu		HLNV	EMERGEN
84	PER	HLNV	h	91690922	TELLO LARA	ANA LUCIA	f		5	ped		HOSP. II L	EMERGEN
85	PER	HLNV	h	91690922	TELLO LARA	ANA LUCIA	f		5	ped		HLNV	emergenci
86	PER	HLNV	h	8619563	LINO VALERIO	CARMEN	f		74	adu		HOSP. II L	CONSULTA
87	PER	HLNV	h	6214404	SANTILLAN HURTADO	ANA	f		76	adu		HOSP. II L	CONSULTA
88	PER	HLNV	h	8482310	ALMEYDA BERROCAL	GLADYS	f		66	adu		HOSP. II L	EMERGEN
89	PER	HLNV	h	8638683	URTECHO VERA	ANA	f		78	adu		HOSP. II L	CONSULTA
90	PER	HLNV		9482120	FERNANDEZ VALLEJOS	FLOR	f	8/12/1969	54	adu		HOSP. II L	EMERGEN
91	PER	HLNV	h	8636271	VARGAS RAMOS	ROSA	f		79	adu		HOSP. II L	CONSULTA
92	PER	HLNV	h	42629147	CRISOSTOMO CAMPOS	JENY	f		45	adu		HOSP. II L	CONSULTA
93	PER	HLNV	h	25812219	MIYAHIRA MIYAHIRA	ZOILA	f		82	adu		HOSP. II L	EMERGEN
94	PER	HLNV	h	8499255	RIMACHE ROJAS	ANGELA	f		85	adu		HOSP. II L	CONSULTA



Numero de fila	País	Laboratorio	Origen	Número de identificación	Apellido	Nombre	Sexo	Fecha de nacimiento	Edad	Categoría de edad	Localización	Institución	Servicio
94	PER	HLNV	h	8499255	RIMACHE ROJAS	ANGELA	f		85	adu		HOSP. II L	CONSULTA
95	PER	HLNV	h	80510540	LUNA CANAVAL	MARIA	f		48	adu		HOSP. II L	CONSULTA
96	PER	HLNV	h	70569575	SOLORZANO MANRIQUE	ISABEL	f		34	adu		HOSP. II L	EMERGEN
97	PER	HLNV		30850662	DANCUART ARREDONDO	ROSALIA	f	10/9/1939	85	adu		HOSP. II L	CONSULTA
98	PER	HLNV	h	44073690	CORNEJO GUTIERREZ	GLADYS PATRICIA	f		39	adu		HOSP. II L	CONSULTA
99	PER	HLNV		8466006	BURGOS CAMPOS	NOLBERTO	m	6/8/1950	74	adu		HOSP. II L	CONSULTA
100	PER	HLNV	h	92124196	ARIAS ROBLES	ARIANA	f		4	ped		HOSP. II L	EMERGEN
101	PER	HLNV	h	16483788	MERINO DE DIAZ	MARIA	f		91	adu		HOSP. II L	HOSPITALI
102	PER	HLNV		6947328	LINO CHARCAPE	JULIA	f	9/6/1952	72	adu		HOSP. II L	CONSULTA
103	PER	HLNV		6816008	MENDIOLA CASANA	VILMA	f	2/12/1953	70	adu		HOSP. II L	EMERGEN
104	PER	HLNV	h	25802718	PAREDES PEÐA	OLINDA	f		85	adu		HOSP. II L	CONSULTA
105	PER	HLNV		9602692	LEON BOHORQUEZ	IRIS	f	7/6/1971	52	adu		HOSP. II L	CONSULTA
106	PER	HLNV	h	10617311	ROMERO RAMIREZ	YANET	f		51	adu		HOSP. II L	EMERGEN
107	PER	HLNV		8611062	ROJAS FUNES	ALEJANDRO	m	3/3/1938	86	adu		HOSP. II L	CONSULTA
108	PER	HLNV	h	10690667	CHABASUNCO QUISPE DE P...	CECILIA	f		55	adu		HOSP. II L	EMERGEN
109	PER	HLNV	h	25575844	QUISPE LOPEZ	ETELVINA PILAR	f		55	adu		HOSP. II L	CONSULTA
110	PER	HLNV	h	25631262	TORRES HUAMAN	MARIA VIVIANA	f		67	adu		HOSP. II L	EMERGEN
111	PER	HLNV	h	10455452	CHAMOLI VELA	MELCHORA	f		61	adu		HOSP. II L	CONSULTA
112	PER	HLNV	h	7981744	PIEDRA MARROQUIN	DANILA	f		77	adu		HOSP. II L	CONSULTA
113	PER	HLNV	h	41534397	RAMIREZ PARDO	MARIBEL	f		43	adu		HOSP. II L	EMERGEN
114	PER	HLNV		41220399	RIMARI MIRANDA	FANNY	f	10/12/1981	42	adu		HOSP. II L	EMERGEN
115	PER	HLNV		7104895	SAMAME JIMENEZ	OCTAVIO	m	1/3/1943	81	adu		HOSP. II L	CONSULTA
116	PER	HLNV	h	9168377	CUSTODIO GARAY	REDUCINDO	m		85	adu		HOSP. II L	CONSULTA
117	PER	HLNV	h	74707079	VILCACHAGUA RAMIREZ	VANESSA	f		30	adu		HOSP. II L	CONSULTA
118	PER	HLNV		8532462	MONTAÐO CERVANTES	NATIVIDAD	f	2/4/1953	71	adu		HOSP. II L	CONSULTA
119	PER	HLNV		6920238	DAVILA CIEZA	MARIA	f	10/4/1944	79	adu		HOSP. II L	EMERGEN
120	PER	HLNV	h	6920238	DAVILA CIEZA	MARIA	f	10/4/1944	80	adu		HLNV	consulta ex
121	PER	HLNV	h	9250081	VALENTINO QUISPE	SARA	f		86	adu		HOSP. II L	CONSULTA
122	PER	HLNV	h	17843840	MARINO ESCOBEDO	YOLANDA	f		82	adu		HOSP. II L	EMERGEN
123	PER	HLNV		91123489	FERNANDEZ VEGA	IVANNA	f	1/3/2019	5	ped		HOSP. II L	EMERGEN
124	PER	HLNV		74925548	LARA MORALES	MAYRA	f	4/4/1996	27	adu		HOSP. II L	EMERGEN
125	PER	HLNV	h	8593233	VELAZCO GOMEZ	MERCEDES	f		82	adu		HOSP. II L	HOSPITALI



Numero de fila	País	Laboratorio	Origen	Número de identificación	Apellido	Nombre	Sexo	Fecha de nacimiento	Edad	Categoría de edad	Localización	Institución	Servicio
109	PER	HLNV	h	25575844	QUISPE LOPEZ	ETELVINA PILAR	f		55	adu		HOSP. II L	CONSULTA
110	PER	HLNV	h	25631262	TORRES HUAMAN	MARIA VIVIANA	f		67	adu		HOSP. II L	EMERGEN
111	PER	HLNV	h	10455452	CHAMOLI VELA	MELCHORA	f		61	adu		HOSP. II L	CONSULTA
112	PER	HLNV	h	7981744	PIEDRA MARROQUIN	DANILA	f		77	adu		HOSP. II L	CONSULTA
113	PER	HLNV	h	41534397	RAMIREZ PARDO	MARIBEL	f		43	adu		HOSP. II L	EMERGEN
114	PER	HLNV		41220399	RIMARI MIRANDA	FANNY	f	10/12/1981	42	adu		HOSP. II L	EMERGEN
115	PER	HLNV		7104895	SAMAME JIMENEZ	OCTAVIO	m	1/3/1943	81	adu		HOSP. II L	CONSULTA
116	PER	HLNV	h	9168377	CUSTODIO GARAY	REDUCINDO	m		85	adu		HOSP. II L	CONSULTA
117	PER	HLNV	h	74707079	VILCACHAGUA RAMIREZ	VANESSA	f		30	adu		HOSP. II L	CONSULTA
118	PER	HLNV		8532462	MONTAÐO CERVANTES	NATIVIDAD	f	2/4/1953	71	adu		HOSP. II L	CONSULTA
119	PER	HLNV		6920238	DAVILA CIEZA	MARIA	f	10/4/1944	79	adu		HOSP. II L	EMERGEN
120	PER	HLNV	h	6920238	DAVILA CIEZA	MARIA	f	10/4/1944	80	adu		HLNV	consulta ex
121	PER	HLNV	h	9250081	VALENTINO QUISPE	SARA	f		86	adu		HOSP. II L	CONSULTA
122	PER	HLNV	h	17843840	MARINO ESCOBEDO	YOLANDA	f		82	adu		HOSP. II L	EMERGEN
123	PER	HLNV		91123489	FERNANDEZ VEGA	IVANNA	f	1/3/2019	5	ped		HOSP. II L	EMERGEN
124	PER	HLNV		74925548	LARA MORALES	MAYRA	f	4/4/1996	27	adu		HOSP. II L	EMERGEN
125	PER	HLNV	h	8593233	VELAZCO GOMEZ	MERCEDES	f		82	adu		HOSP. II L	HOSPITALI
126	PER	HLNV	h	7744492	ANDONAIRE CUEVA	MARITZA	f		67	adu		HLNV	consulta ex
127	PER	HLNV	h	6839602	FLORES PAUCAR	ANGEL	m		86	adu		HOSP. II L	CONSULTA
128	PER	HLNV	h	8582498	CHARUN DAVILA	JORGE	m		73	adu		HOSP. II L	CONSULTA
129	PER	HLNV	h	25413753	GARCIA DE SARMIENTO	BRIGIDA	f	9/3/1952	72	adu		HOSP. II L	CONSULTA
130	PER	HLNV	h	8627106	RENGIFO ARMAS	LILI	f		89	adu		HOSP. II L	CONSULTA
131	PER	HLNV	h	41062761	MAYHUIRE TORRES	YOVANNA	f		45	adu		HOSP. II L	CONSULTA
132	PER	HLNV		8687073	FLORES ALVAREZ	ROSA	f	7/11/1969	54	adu		HOSP. II L	EMERGEN
133	PER	HLNV		8493159	HUAMAN GARCIA	JULIO	m	12/5/1934	90	adu		HOSP. II L	EMERGEN
134	PER	HLNV	h	44370773	ROSALES ATOCHE	LUZ	f		38	adu		HOSP. II L	EMERGEN
135	PER	HLNV	h	90879638	RODRIGUEZ DEZA	VALENTINA	f		7	ped		HOSP. II L	EMERGEN
136	PER	HLNV		6191428	CASTRO OLIVERA	LOLA	f	12/9/1945	79	adu		HOSP. II L	CONSULTA
137	PER	HLNV	h	25509472	SANTOYO OTERO	ALIANA	f		70	adu		HOSP. II L	EMERGEN
138	PER	HLNV		9515710	TARAZONA CASTILLO	BEATRIZ	f	7/1/1970	54	adu		HOSP. II L	CONSULTA
139	PER	HLNV		6709937	ULLOA MOYA	MARIA	f	2/11/1929	94	adu		HOSP. II L	EMERGEN
140	PER	HLNV	h	10686893	QUISPE CONISLLA	CESAR	m		66	adu		HOSP. II L	CONSULTA

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

6% Fuentes de Internet
2% Publicaciones
5% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

6% Fuentes de Internet
2% Publicaciones
5% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1 Internet
hdl.handle.net 2%

2 Internet
repositorio.uwiener.edu.pe 1%

3 Internet
repositorio.continental.edu.pe <1%

4 Trabajos entregados
Universidad Nacional de Colombia on 2024-12-16 <1%

5 Trabajos entregados
Civic Memorial High School on 2025-08-19 <1%

6 Internet
revistas.unj.edu.pe <1%

7 Internet
www.researchgate.net <1%

8 Trabajos entregados
Universidad Continental on 2025-06-29 <1%

9 Internet
www.pinterest.cl <1%

10 Publicación
Dr Gabriel Kambale Bunduki, Dr Peter Nambala, Mr Alfred Limani, Mr Chisomo N... <1%

11 Internet
backup.chapingo-cori.mx <1%