

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS

**COSTO DIRECTO DEL MANEJO INTRAHOSPITALARIO DE
INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO POR *Escherichia coli* BLEE
EN EL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO,
CUSCO 2022-2023**

PRESENTADO POR:

Br. JOSE LUIS TACAR HUAMANI

**PARA OPTAR AL TITULO
PROFESIONAL DE MÉDICO
CIRUJANO**

ASESOR:

Dr. YURI LEONIDAS PONCE DE LEÓN
OTAZU

CUSCO - PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor YURI LEONIDAS PONCE DE LEON OTAZU quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: COSTO DIRECTO DEL MANEJO INTRAHOSPITALARIO DE INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO POR Escherichia coli BLEB EN EL HOSPITAL ADOLFO GUEVARA VELASCO, CUSCO 2022-2023

Presentado por: JOSE LUIS TACAR HUAMAN DNI N° 72770922;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de MEDICO CIRUJANO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 1 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 3 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	<u>X</u>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 09 de JULIO de 2026


Firma

Post firma YURI LEONIDAS PONCE DE LEON OTAZU

Nro. de DNI 23951736

ORCID del Asesor 0000-0002-1747-9279

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259.605778357

COSTO DIRECTO DEL MANEJO INTRAHOSPITALARIO DE INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO POR Escherichia coli BLEE...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::27259:605778357

65 páginas

Fecha de entrega

8 jul 2026, 10:17 a.m. GMT-5

17.130 palabras

Fecha de descarga

8 jul 2026, 10:27 a.m. GMT-5

99.466 caracteres

Nombre del archivo

COSTO DIRECTO DEL MANEJO INTRAHOSPITALARIO DE INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO POR Es....pdf

Tamaño del archivo

1.4 MB



CMP 23206

3% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas y paráfrasis

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 20 palabras)

Fuentes principales

- 3%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 2%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

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.



Dedicatoria

*A mis abuelos Cirilo y Tiburcio, y a mis abuelas Isidora y Lucrecia, por ser el
cimiento de quien soy.*

*A mis padres, María Hilda y José Luis, cuyo esfuerzo infinito hizo posible este
camino.*

A mis hermanos Wilian, Alfredo, Jorge y Laura, mis compañeros de vida.

A mis sobrinos Ángel, Gabriel y Aitana, mi razón para seguir creciendo.

*Y de manera muy especial, a Jorge Guillermo, cuya partida me enseñó que la
medicina se ejerce con el alma.*

A todos ustedes, mi familia, les dedico este logro. Es tan suyo como mío.

Agradecimientos

A Dios y a la vida, por darme la salud, la oportunidad y la fortaleza para llegar hasta aquí.

Este logro es el reflejo del apoyo de todos ustedes. ¡Gracias de corazón!

JURADO A

M.C. CRISTHIE LEZAMA ESPEZUA

M.C. LIZ KARLA MENDIVIL WARTHON

JURADO B

M.C. TOMAS VELASCO CABALA

M.C. CRISTHIE LEZAMA ESPEZUA

MGT. M.C. FRANKLIN MIRANDA SOLIS

CONTENIDO

CONTENIDO.....	1
INTRODUCCIÓN.....	5
RESUMEN.....	7
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	9
1.1. Fundamentación del problema.....	9
1.2. Antecedentes.....	11
1.3. Formulación del problema.....	19
1.3.1. Problema general:.....	19
1.3.2. Problemas específicos.....	19
1.4. Objetivos de la investigación.....	19
1.4.1. Objetivo general.....	19
1.4.2. Objetivo específico.....	19
1.5. Justificación de la investigación.....	19
1.6. Limitaciones de la investigación.....	20
1.7. Aspectos éticos.....	20
CAPITULO II: MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	20
2.1. Marco teórico.....	21
2.2. Definición de términos básicos.....	24
2.3. Hipótesis.....	25
2.3.1 Hipótesis general.....	25
2.3.2 Hipótesis específica.....	25
2.4. Variables.....	25
2.4.1. Variables implicadas.....	25
2.5. Definiciones operacionales.....	25
CAPITULO III: METODOS DE INVESTIGACIÓN.....	30
3.1. Tipo de investigación.....	30
3.2. Diseño de investigación.....	30
3.3. Población y muestra.....	30
3.3.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	31
3.3.4. Tamaño de muestra y muestreo.....	31
3.4. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos.....	33
3.5. Análisis de datos.....	34
CAPITULO IV: RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	36

4.1. RESULTADOS	36
4.1.1 Características de la muestra	36
4.1.2. Costos directos de la atención intrahospitalaria.....	36
4.1.3 Análisis bivariado.....	38
4.1.4 Regresión lineal múltiple.....	39
4.1.5 Análisis de sensibilidad.....	40
4.1.6 Resumen de hallazgos.....	41
4.2. DISCUSIÓN.....	42
4.3. CONCLUSIONES.....	44
4.4. SUGERENCIAS.....	46
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	48
ANEXOS:.....	54
ANEXO 1.- Matriz de consistencia	54
ANEXO 2.- Instrumento de investigación	56
ANEXO 3.- Autorización para recolección de datos.	60

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Las características generales.	36
Tabla 2. Costos directos totales y por componente según grupo.....	36
Tabla 3. Comparación bivariada entre grupos	38
Tabla 4. Regresión lineal múltiple (variable dependiente: COSTO TOTAL).....	39
Tabla 5. Análisis de sensibilidad: coeficiente B de GRUPO en diferentes escenarios	40

ABREVIATURAS

AMR	Antimicrobial Resistance (Resistencia a los Antimicrobianos)
BLEE	Betalactamasas de Espectro Extendido
CIM	Concentración Inhibitoria Mínima
CLSI	Clinical and Laboratory Standards Institute
CPMS	Catálogo de Procedimientos Médicos y Sanitarios
ERC	Enterobacterias Resistentes a Carbapenémicos
ESC	Enterobacterias Sensibles a Carbapenémicos
ESSALUD	Seguro Social de Salud del Perú
GLASS	Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System
HAI	Healthcare-Associated Infection
IC	Intervalo de Confianza
INS	Instituto Nacional de Salud
IPRESS	Institución Prestadora de Servicios de Salud
ITU	Infección del Tracto Urinario
MDR	Multidrug-Resistant (Multirresistente)
MINSAM	Ministerio de Salud del Perú
NSR	No Se Realizó la Prueba
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OPAT	Outpatient Parenteral Antimicrobial Therapy
P25	Percentil 25
P75	Percentil 75
PROA	Programa de Optimización de Antimicrobianos
RAM	Resistencia a los Antimicrobianos
R ²	R cuadrado (coeficiente de determinación)
S/	Soles (moneda peruana)
TBI	Tipificación Bacteriana Incorrecta
UE	Unión Europea
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
UPSS	Unidad Productora de Servicios de Salud
VD	Variable Dependiente
VI	Variable Independiente

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, pocas razones de ingreso hospitalario superan en frecuencia a las infecciones urinarias. Los grupos que reciben el mayor impacto son tres: las mujeres, las personas de edad avanzada y aquellos que viven con enfermedades de larga duración. El germen que suele estar detrás de la mayoría de estos episodios es la *Escherichia coli*, una bacteria que ante los antibióticos convencionales suele mostrar una buena respuesta⁽¹⁾.

Sin embargo, en las últimas décadas ha surgido un problema grave: algunas cepas de *E. coli* producen unas enzimas llamadas betalactamasas de espectro extendido (BLEE), que destruyen a los antibióticos más usados, como las cefalosporinas y las penicilinas⁽²⁾. Esto deja muy pocas opciones para tratar la infección. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera a las bacterias productoras de BLEE como una amenaza crítica para la salud pública⁽³⁾.

En Perú, la situación es alarmante. La prevalencia de *E. coli* BLEE alcanza el 31.1% a nivel nacional⁽⁴⁾. En el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco de Cusco, durante el año 2021, el 33% de los urocultivos positivos para *E. coli* resultaron ser cepas productoras de BLEE⁽⁵⁾. Esto significa que uno de cada tres pacientes con ITU por *E. coli* tiene una bacteria resistente a los antibióticos más comunes.

Diversos estudios internacionales han demostrado que las infecciones por bacterias resistentes no solo son más difíciles de curar, sino también mucho más costosas. En España, una ITU por *E. coli* BLEE cuesta el doble que una por cepa sensible⁽⁶⁾. En Colombia, la resistencia añade un sobre costo de hasta USD \$633 por paciente⁽⁷⁾. En Senegal, prolonga la estancia hospitalaria en 4 días adicionales⁽⁸⁾. En Lima, un estudio reciente mostró que estas infecciones aumentan la mortalidad y los costos de hospitalización⁽⁹⁾.

A pesar de que en Cusco la frecuencia de *E. coli* BLEE es alta (33%), no existen estudios locales que hayan cuantificado cuánto dinero extra cuesta atender a estos pacientes. Esta falta de evidencia impide que los médicos y gestores del hospital tomen decisiones informadas sobre el uso de recursos, la compra de antibióticos o la implementación de estrategias de prevención.

Con base en lo anterior, nos propusimos un objetivo claro: calcular cuánto varía el gasto directo de la hospitalización entre los enfermos con ITU por *E. coli* BLEE y aquellos con

la versión no BLEE en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco, tomando como referencia el periodo 2022-2023.

Para dar respuesta a esta interrogante, analizamos los desembolsos directos (días de cama, medicamentos antibióticos, exámenes de laboratorio y atenciones con especialistas) de un total de 93 pacientes que fueron atendidos en el nosocomio durante esos dos años. Con estos resultados esperamos que los gestores del hospital tengan argumentos concretos para invertir en programas de antibióticos, calcular cuánto se podría ahorrar si logramos reducir las infecciones por BLEE, y tomar decisiones más acertadas sobre qué antibióticos comprar y cómo prevenir estas infecciones.

RESUMEN

COSTO DIRECTO DEL MANEJO INTRAHOSPITALARIO DE INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO POR *Escherichia coli* BLEE EN EL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO, CUSCO 2022-2023.

Antecedentes: La creciente resistencia a los antibióticos representa un desafío sanitario de gran magnitud, con un impacto directo en el incremento de los gastos hospitalarios. En la región de Cusco no se han realizado investigaciones que cuantifiquen el costo asociado al manejo de ITU por *E. coli* productora de BLEE.

Objetivo: Evaluar la diferencia en los costos directos de hospitalización entre pacientes con ITU por *E. coli* BLEE y aquellos con cepas no BLEE, atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco durante el periodo 2022-2023.

Métodos: se realizó un estudio retrospectivo con 93 pacientes hospitalizados (31 BLEE, 62 No BLEE). Se estimaron los costos directos asociados a estancia, antibióticos, laboratorio y consultas especializadas. Se empleó regresión lineal múltiple para ajustar por edad, sexo, Charlson y sepsis..

Resultados: El costo mediano del grupo BLEE (S/ 7.748) fue significativamente superior al del grupo No BLEE (S/ 1.359; $p < 0.001$). El sobre costo ajustado atribuible a la resistencia BLEE fue de S/ 6.169 por paciente (IC95%: 3.669 – 8.668; $p < 0.001$). La estancia hospitalaria fue el principal factor explicativo de esta diferencia. Los análisis de sensibilidad confirmaron que los resultados son robustos, mostrando que el costo en pacientes BLEE es 4.16 veces mayor.

Conclusiones: Las ITU por *E. coli* BLEE cuestan S/ 6.169 más por paciente que las causadas por cepas sensibles. Se requieren programas de optimización de antibióticos y medidas preventivas para reducir este impacto.

Palabras clave: Costos de la atención en salud, Farmacorresistencia bacteriana, *Escherichia coli*, Infecciones del tracto urinario.

ABSTRACT

DIRECT COST OF IN-HOSPITAL MANAGEMENT OF URINARY TRACT INFECTION DUE TO *Escherichia coli* ESBL AT HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO, CUSCO 2022-2023.

Background: Antimicrobial resistance has become a major public health threat, significantly driving up healthcare expenditures. In the Cusco region, no previous studies have estimated the economic impact of managing UTIs caused by ESBL-producing *E. coli*.

Objective: To assess the disparity in direct hospital costs between patients with ESBL-producing *E. coli* UTIs and those with non-ESBL strains.

Methods: A retrospective study was conducted in 93 hospitalized patients (31 ESBL, 62 non-ESBL). Direct costs were calculated including length of stay, antibiotics, laboratory tests, and specialists. Multiple linear regression was applied adjusting for age, sex, Charlson index, and sepsis.

Results: Patients in the ESBL group had significantly higher median costs (S/ 7,748) compared to the non-ESBL group (S/ 1,359; $p < 0.001$). After adjustment, the excess cost attributable to ESBL was S/ 6,169 per patient (95% CI: 3,669 – 8,668; $p < 0.001$). Length of hospital stay was the primary driver of this cost difference.

Conclusions: UTIs caused by ESBL-producing *E. coli* cost S/ 6,169 more per patient than those caused by susceptible strains. Antimicrobial stewardship programs and preventive measures are required to reduce this impact

Keywords: Health care costs, Bacterial drug resistance, *Escherichia coli*, Urinary tract infections.

CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Fundamentación del problema

Los costos directos en el ámbito sanitario comprenden todos los desembolsos que se generan de manera específica durante la atención de un paciente, incluyendo insumos, fármacos, días de hospitalización, exámenes de laboratorio, procedimientos y atenciones con especialistas⁽¹⁰⁾. La Organización Mundial de la Salud, la resistencia a los antibióticos no es exclusivamente un desafío clínico; constituye también un problema económico de gran envergadura que afecta a los sistemas de salud. Los sistemas encargados de brindar atención sanitaria deben hacer frente a un gasto adicional impulsado por tres factores concurrentes: una mortalidad más elevada, la aparición de complicaciones que derivan en discapacidad y la necesidad de internaciones más duraderas para lograr resolver estos procesos infecciosos. Sin embargo, es esencial reconocer que la resistencia bacteriana no solo tiene un impacto negativo en la salud individual, sino que también socava los objetivos del desarrollo sostenible propuestos por la OMS⁽³⁾.

El Consejo de la Unión Europea (UE) ha establecido que la resistencia a los antimicrobianos en la atención médica en Europa conlleva un costo de 1.1 billones de euros al año, generando una carga económica adicional significativa para los sistemas de salud. Esto subraya el impacto económico de la resistencia a los antimicrobianos en el sistema de atención médica y cómo la falta de respuesta a los tratamientos puede resultar en un aumento de los costos, así como en una mayor demanda de recursos y atención hospitalaria⁽¹¹⁾.

A nivel mundial, la creciente capacidad de las bacterias para desarrollar resistencia a los fármacos constituye uno de los principales obstáculos para la salud pública. Se requiere una respuesta profunda y bien articulada para hacerle frente. Las cifras disponibles resultan impactantes: cada año, cerca de setecientas mil personas fallecen como consecuencia directa de este fenómeno⁽³⁾. El Banco Mundial ha señalado que la resistencia bacteriana podría ocasionar un incremento del 25% en los gastos sanitarios, particularmente en las naciones en desarrollo, lo que subraya su impacto económico a nivel mundial⁽¹²⁾. Un informe crucial de la OMS, el Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (GLASS), revela que las infecciones del tracto urinario constituyen un preocupante 82% de los casos reportados, con un significativo porcentaje atribuido a la bacteria *Escherichia coli*⁽¹³⁾. Estos datos subrayan la urgente necesidad de investigar y abordar este desafío creciente en el campo de la salud pública. En el mundo la presencia de bacterias resistentes a cefalosporinas de tercera y cuarta generación es: 20.8% - 26% en Europa, 20,2%-25.5% en África y hasta 32.6% en Latinoamérica⁽⁷⁾.

En América Latina, la elevada incidencia de infecciones por bacterias productoras de BLEE constituye un reto significativo que demanda estrategias más efectivas para su abordaje y control⁽¹⁴⁾. La prevalencia de *Escherichia coli* BLEE es un tema de particular preocupación, con tasas que varían considerablemente en distintos países de la región. Por ejemplo, en países como Argentina, Brasil, Chile y México, la prevalencia se sitúa en torno al 1.7% ⁽⁸⁾. No obstante, en naciones como Venezuela y Guatemala, estas cifras se disparan a 12.5% y 16%, respectivamente⁽¹⁵⁾. En Perú, la situación es aún más alarmante, con una prevalencia del 31.1%⁽²⁾. Estos datos resaltan la necesidad imperante de investigar y abordar eficazmente este problema de salud pública que afecta a la región latinoamericana.

En el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco de Cusco, durante 2021, se procesaron 789 urocultivos. El 90% correspondió a *E. coli*, y el 33% de esos aislamientos resultaron positivos para BLEE.⁽⁵⁾ Actualmente, no se dispone de investigaciones realizadas en el contexto local que hayan cuantificado el impacto económico de la resistencia bacteriana sobre el presupuesto público en salud. Esta carencia de evidencia dificulta fundamentar decisiones para regular el uso inadecuado de antibióticos o implementar otras estrategias de intervención en esta población.

En la revisión sistemática Estimación de la carga de la resistencia a los antimicrobianos: una revisión sistemática de la literatura se recomienda hacer estudios locales del impacto económico de la resistencia bacteriana, en el estudio también indica que no se puede generalizar la carga económica por cada población debido a que los estudios en este campo del impacto económico no tienen una modelización rigurosa y transparente que presenten o incorporen adecuadamente esta incertidumbre⁽¹⁶⁾. El Ministerio de Salud aprobó Plan Nacional Multisectorial para enfrentar la resistencia antimicrobiana 2019 – 2021 donde uno de sus objetivos es: Preparar argumentos económicos que favorezca el aumento de la inversión en nuevos medicamentos, medios de diagnóstico, vacunas y otras intervenciones⁽¹⁷⁾. En la Norma Técnica de salud N° 184 emitida por el Ministerio de Salud indica establecer la implementación y/o fortalecimiento del Programa de Optimización de antimicrobianos cuyo objetivo principal es hacer intervenciones costo efectivas frente a la resistencia bacteriana⁽¹⁸⁾.

Todo lo anterior da sustento a este trabajo, el cual encuentra su razón de ser en la necesidad de medir la brecha de gastos directos que existe entre hospitalizar a un paciente con ITU por *E. coli* BLEE frente a uno con la cepa no resistente. Se busca así generar datos propios de nuestra realidad que sirvan para calcular cuánto dinero extra

implica la resistencia bacteriana, y con esa información respaldar decisiones gubernamentales enfocadas en un uso más eficiente de los recursos sanitarios..

1.2. Antecedentes

Gómez-Zorrilla y cols (Barcelona- España 2026) en su estudio "**Infecciones urinarias bacterémicas por Escherichia coli productora de BLEE: carga clínica y económica y oportunidades para la optimización del uso de antimicrobianos en un estudio de cohorte retrospectivo**"⁽¹⁹⁾, el presente estudio señaló las consecuencias clínicas y económicas de las infecciones urinarias con bacteriemia por E. coli BLEE, además de buscar puntos donde mejorar el uso de antibióticos. Para ello, revisaron retrospectivamente 310 episodios de bacteriemia urinaria (86 por cepas BLEE y 224 por cepas sensibles). Los pacientes del grupo resistente tenían más enfermedades asociadas (índice de Charlson: 4 vs 2) y con frecuencia recibieron un tratamiento inicial inadecuado (40,7% vs 3,6%). Tras ajustar los datos, hallaron que la resistencia BLEE no aumentó de forma significativa el fracaso clínico a los 14 días, ni las recaídas a los 30 días, ni la mortalidad. Sin embargo, el grupo BLEE sí presentó estancias más prolongadas (13 vs 8 días; $p=0,014$), mayores gastos en fármacos (398 vs 57 euros; $p<0,001$) y un costo total más elevado, con una diferencia ajustada de 1.493 euros ($p=0,022$). Solo el 19,7% de los pacientes BLEE pudo cambiar a antibióticos orales. Los autores concluyen que estas infecciones generan mayor consumo de recursos y costos más altos, aunque sin empeorar los desenlaces clínicos, lo que evidencia la necesidad de optimizar el uso de antimicrobianos.

Rojas-Alvarado y cols (Lima-Perú 2025) en su estudio "**Resultados clínicos y económicos asociados a infecciones complicadas del tracto urinario causadas por enterobacterias resistentes a carbapenémicos en pacientes ingresados en un centro de referencia de Lima, Perú**"⁽⁹⁾, se comparó los resultados clínicos y financieros de las infecciones urinarias complicadas causadas por dos tipos de enterobacterias: las resistentes a carbapenémicos (ERC) y las sensibles a estos fármacos (ESC). Revisaron retrospectivamente 200 historias de pacientes hospitalizados entre enero de 2022 y diciembre de 2023. De ellos, 21 tenían cultivos positivos para ERC y 179 para ESC. Los hallazgos fueron contundentes: la mortalidad a los 30 días fue mucho más alta en el grupo con bacterias resistentes (38,1%) que en el grupo con cepas sensibles (11,7%). Además, el tratamiento empírico inadecuado fue más frecuente entre los pacientes ERC (76,2% frente a 51,4%). Tras aplicar un análisis multivariado, identificaron tres factores que predecían de forma independiente el fallecimiento: la infección por ERC, la presencia de shock séptico al momento del ingreso y un puntaje elevado en el índice de

Charlson (es decir, muchas enfermedades de base). En cuanto a los costos, la internación de los pacientes ERC resultó más cara, con una mediana de 4.691,6 dólares frente a 2.920,9 dólares en el grupo ESC. Sin embargo, no encontraron diferencias significativas en lo que gastaron en antibióticos entre ambos grupos. Los autores concluyeron que las infecciones por enterobacterias resistentes a carbapenémicos se vinculan con mayor mortalidad precoz y costos hospitalarios más altos, lo que urge a reforzar la prevención, vigilancia microbiológica, programas de uso racional de antibióticos y el acceso a nuevos tratamientos en el Perú

Vargas-Alzate y cols. (Medellín-Colombia 2022) en su estudio “**Costos médicos directos de las infecciones del tracto urinario por bacilos Gram negativos resistentes a betalactámicos en un hospital de alta complejidad de Medellín, Colombia**”⁽⁷⁾, analizaron el incremento de los costos médicos directos asociados a las infecciones urinarias. Para ello, compararon los gastos generados por ITU causadas por tres bacterias (*Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae* y *Pseudomonas aeruginosa*) en dos situaciones: las infecciones por enterobacterias resistentes a carbapenémicos se asociaron a mayor mortalidad precoz y costos más altos, lo que exige reforzar prevención, vigilancia, uso racional de antibióticos y acceso a nuevos tratamientos en Perú.. Los investigadores obtuvieron los datos clínicos de las historias médicas y calcularon los costos usando tarifas oficiales, siempre desde la perspectiva del sistema de salud. Luego aplicaron modelos de regresión multivariante para neutralizar posibles factores de confusión. El estudio incluyó a 141 pacientes. De ellos, el 22,7% tenían cepas resistentes a carbapenémicos, mientras que el 39% eran sensibles. Los resultados mostraron que los casos con resistencia a carbapenémicos tuvieron un sobre costo atribuible de 633 dólares por paciente (intervalo de confianza del 95%: -50 a 1.316 dólares), en comparación con aquellos infectados por cepas sensibles. El mayor gasto se debió al uso de antibióticos de amplio espectro (meropenem, colistina). Los autores concluyeron que las ITU por bacterias resistentes generan un importante sobre costo, especialmente en países con alta resistencia como Colombia.

Rozenkiewicz D. y cols. (D-Taiwán, 2022) en su estudio “**Impacto clínico y económico de las infecciones del tracto urinario de inicio comunitario causadas por *Klebsiella pneumoniae* productora de BLEE que requieren**

hospitalización en España: un estudio de cohorte observacional”⁽²⁰⁾, este estudio se propuso medir las consecuencias clínicas y económicas de las infecciones urinarias de origen comunitario causadas por *Klebsiella pneumoniae* BLEE que terminan requiriendo hospitalización. El estudio observacional con diseño de cohorte retrospectiva. Analizaron un total de 173 episodios de ITU por *K. neumonía*. De estos, 112 fueron provocados por cepas sin producción de BLEE, mientras que los 61 restantes correspondían a cepas productoras de esta enzima de resistencia. Mediante un análisis multivariado, se identificaron varios factores asociados al fracaso clínico dentro de los primeros siete días: la producción de BLEE, la presencia de estado de confusión agudo relacionado con la infección, el desarrollo de shock séptico y el tiempo transcurrido hasta la instauración de un tratamiento antibiótico adecuado. En el ámbito económico, los resultados mostraron una disparidad significativa en el costo total de hospitalización por episodio entre los grupos: un promedio de 6.718 euros para las cepas productoras de BLEE, frente a 3.688 euros para las no productoras. El análisis multivariado de los determinantes de mayor gasto identificó como variables estadísticamente significativas la producción de BLEE y el retraso en el inicio de la terapia apropiada. Se concluye que las infecciones urinarias causadas por *K. pneumoniae* BLEE-positiva que requieren ingreso hospitalario, junto con la demora en la administración de un tratamiento antimicrobiano efectivo, se relacionan con desenlaces clínicos menos favorables y con un incremento sustancial en los costos asistenciales.

Meng X. y cols. (D-Taiwán, 2022) en su estudio “**Factores de riesgo y costos médicos de la infección por *Escherichia coli* resistente a carbapenemes asociada a la atención médica entre pacientes hospitalizados en un hospital universitario chino**”⁽²¹⁾, el estudio tuvo la finalidad de describir las implicaciones económicas de las infecciones hospitalarias causadas por *Enterobacter cloacae* resistente a carbapenémicos (CREC). Para ello, se implementó una metodología analítica de casos y controles. El análisis multivariante mediante regresión logística identificó múltiples predictores significativos de infección por CREC: una hospitalización reciente (menos de seis meses; OR: 3,96; IC95%: 1,26-12,42), la presencia de traqueostomía (OR: 2,24; IC95%: 1,14-4,38), la canalización de un catéter venoso central (OR: 8,15; IC95%: 2,31-28,72), la exposición previa a carbapenémicos (OR: 12,02; IC95%: 1,52-95,4), una patología del sistema urinario (OR: 16,69; IC95%: 3,01-89,76), niveles reducidos de

hemoglobina (OR: 2,83; IC95%: 1,46-5,50) y una glucemia elevada (OR: 7,01; IC95%: 1,89-26,02). En el ámbito económico, se observó que los costos globales de atención, así como los gastos específicos en exámenes clínicos, pruebas diagnósticas, medicación total y fármacos antiinfecciosos, fueron estadísticamente superiores ($p < 0,05$) en el grupo CREC en comparación con pacientes sin infección. Asimismo, al contrastar con el grupo infectado por cepas sensibles a carbapenémicos (CSEC), el grupo CREC presentó gastos significativamente más altos en exámenes médicos, en el total de medicamentos y en los antibióticos específicos. Adicionalmente, la mortalidad fue significativamente mayor en el grupo CREC frente al grupo CSEC ($p = 0,01$) y al grupo sin infección ($p = 0,01$). En síntesis, los hallazgos demuestran que la infección nosocomial por CREC está asociada a una diversidad de factores de riesgo clínicos y procedimentales. Estos aislados exhiben un alto grado de resistencia antimicrobiana, lo que conlleva no solo un peor desenlace clínico, manifestado en una mayor mortalidad, sino también una carga financiera sustancialmente incrementada para el sistema de salud, derivada de los costos directos de diagnóstico, tratamiento y manejo de estas infecciones multirresistentes.

Iskandar K. y cols. (Libano, 2021) en su estudio **“Los costos sanitarios de la resistencia a los antimicrobianos en el Líbano: un estudio de cohorte prospectivo multicéntrico desde la perspectiva del pagador”**⁽²²⁾, la presente investigación buscó determinar si las infecciones tanto nosocomiales como comunitarias causadas por bacterias resistentes a antimicrobianos conllevan una estancia hospitalaria más prolongada, mayores costos de atención y una mortalidad más elevada en comparación con aquellas producidas por patógenos sensibles, dentro del contexto del sistema de salud libanés. Para ello, se compararon distintas metodologías de análisis desde la perspectiva del financiador del sistema. El estudio se basó en un diseño de cohorte retrospectiva de carácter analítico. Los resultados indicaron que, frente a las infecciones por bacterias sensibles, tanto las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS) como las adquiridas en la comunidad (IAC) provocadas por microorganismos resistentes se asociaron con un aumento significativo en la duración de la hospitalización: 2,69 días (IC 95%: 1,5-3,9; $p < 0,001$) y 2,2 días (IC 95%: 1,2-3,3; $p < 0,001$), respectivamente. Asimismo, generaron un incremento en los costos hospitalarios de \$1.807 (IC 95%: 1.046-2.569; $p < 0,001$) y \$889 (IC 95%: 378-1.400; $p = 0,001$) en cada caso. Al comparar las metodologías, el enfoque de cohorte emparejada arrojó estimaciones de costos un 26% más bajas y de estancia hospitalaria un 13% menores en comparación con el método tradicional de análisis posterior a la infección. No se observó que la resistencia bacteriana acortara el tiempo hasta la mortalidad

intrahospitalaria en ninguno de los dos tipos de infección. Sin embargo, al mirar los datos después de contraída la infección, las cepas resistentes se asociaron con un riesgo claramente mayor de muerte intrahospitalaria (OR: 0,517; IC95%: 0,327-0,820; $p = 0,05$). La conclusión de los autores es que, para las infecciones relacionadas con la atención médica, el método de cohorte emparejada ofreció estimaciones más prudentes. Estas discrepancias metodológicas demuestran lo importante que es contar con un enfoque único para medir la carga clínica y económica de la resistencia antimicrobiana, de modo que las decisiones sobre políticas de salud y asignación de fondos se tomen sobre bases precisas.

Zhen Xuemei y cols. (China, 2020) en su estudio “**Impacto clínico y económico de la infección o colonización resistente a cefalosporinas de tercera generación causada por *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* : un estudio multicéntrico en China**”⁽²³⁾, cuyo objetivo fue comparar las diferencias en la carga clínica y económica entre los casos de *E. coli* con resistencia a cefalosporinas de tercera generación (3GCREC) y los casos de *E. coli* sensible a cefalosporinas de tercera generación (3GCSEC). El diseño que se planteó fue un estudio analítico, retrospectivo multicéntrico, donde se obtuvieron los siguientes resultados: los pacientes hospitalizados con 3GCRKP se asociaron significativamente con una mayor mortalidad hospitalaria en comparación con los casos de 3GCSKP; sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los casos de 3GCREC y 3GCSEC. Se concluye que una reducción de costos y la mejora de los resultados podrían lograrse mediante un enfoque preventivo en términos tanto de administración de antimicrobianos como de prevención de la transmisión de organismos.

Liu X y cols. (China, 2020) en su estudio “**Carga médica directa de las infecciones asociadas a la atención sanitaria resistentes a los antimicrobianos: evidencia empírica de China**”⁽²⁴⁾, este estudio se propuso evaluar y contrastar las implicaciones clínicas y financieras de las infecciones por *Escherichia coli* resistente (3GCREC) frente a las causadas por cepas sensibles (3GCSEC) a cefalosporinas de tercera generación. La investigación adoptó un diseño analítico retrospectivo y se realizó en múltiples centros. Los resultados obtenidos indicaron una diferencia notable en el impacto según el patógeno. Mientras que los pacientes hospitalizados con infecciones por *Klebsiella pneumoniae* resistente a estas cefalosporinas (3GCRKP) presentaron una mortalidad intrahospitalaria significativamente mayor en comparación con los casos sensibles (3GCSKP), no se observaron diferencias entre ambos grupos de estudio. En conclusión, los hallazgos sugieren que una estrategia preventiva integral, que combine una gestión más prudente de los antimicrobianos con medidas efectivas para interrumpir la

transmisión de estos microorganismos, podría conducir a una reducción de los costos sanitarios y a una mejora en los desenlaces clínicos de los pacientes.

Giraldi G. y cols. (Roma-Italia) en su estudio **“Infecciones asociadas a la atención sanitaria debidas a organismos multirresistentes: un estudio de vigilancia sobre estancia hospitalaria adicional y costes directos”**⁽²⁵⁾, la finalidad de esta investigación fue cuantificar el exceso en la duración de la hospitalización y el impacto financiero generado por infecciones causadas por patógenos prioritarios de vigilancia, en su mayoría multirresistentes, en el contexto de un centro hospitalario universitario. El estudio fue analítico de corte retrospectivo. Los resultados se basaron en una muestra de 122 pacientes que desarrollaron una infección por dichos microorganismos, cada uno de los cuales fue emparejado con un control. La estancia hospitalaria adicional atribuible a estas infecciones ascendió a un total de 2.291 días, con una media de 18,8 días y una mediana de 19 días. Este incremento fue especialmente notable en los casos que requirieron ingreso en unidades de cuidados intensivos (21,2 días adicionales), en las infecciones del torrente sanguíneo (52,5 días) y en las provocadas por bacterias Gram negativas (media de 29,2 días; mediana de 32,6 días). Desde la perspectiva económica, al aplicar la tarifa estandarizada por día de hospitalización, el gasto adicional global atribuible se estimó en 11.549 euros por paciente. Adicionalmente, el costo medio extra en antibióticos específicos para el tratamiento de estas infecciones fue de aproximadamente 1.200 euros por caso. En conclusión, este trabajo ofrece una evaluación detallada del impacto clínico y económico de las infecciones por patógenos de alerta. Los hallazgos confirman que las infecciones causadas por microorganismos multirresistentes se relacionan con un aumento en la mortalidad, prolongaciones significativas de la estancia hospitalaria y un incremento sustancial de los costos asistenciales.

Vallejo Laura y cols. (España, 2018) en su estudio **“Costo de los pacientes hospitalizados por infecciones complicadas del tracto urinario: un estudio observacional retrospectivo en países con alta prevalencia de bacterias Gram negativas multirresistentes: el estudio COMBACTE-MAGNET, RESCUING”**⁽²⁶⁾, esta investigación buscó cuantificar el gasto por episodio asociado a pacientes hospitalizados por infecciones urinarias complicadas (ITUc) e identificar los factores que influyen en dicho costo en ocho países con una elevada prevalencia de multirresistencia bacteriana (MDR). El diseño metodológico correspondió a un estudio observacional de cohorte retrospectiva. Los hallazgos indicaron que el costo promedio por episodio fue de 5.700 €, observándose una amplia variabilidad entre los países participantes. El valor más alto se registró en Turquía (7.740 €), mientras que el más bajo correspondió a Israel

(4.028 €), diferencia que se atribuyó principalmente a la duración de la estancia hospitalaria. Los análisis identificaron que los siguientes factores se asociaron significativamente con un mayor costo por paciente: Los factores que incrementaron el costo fueron: ingreso urgente, infección asociada a catéter, gravedad clínica, Charlson alto y multirresistencia bacteriana. En conclusión, el estudio demuestra que el costo medio de la hospitalización por ITU es considerable y presenta variaciones significativas a nivel internacional. Una comprensión más profunda de los determinantes que prolongan la hospitalización podría impulsar la estandarización de una atención de mayor calidad y una distribución más eficiente de los recursos sanitarios. Se confirma que los ingresos de urgencia, las infecciones vinculadas a dispositivos urinarios, la gravedad clínica (shock séptico o sepsis grave), la presencia de comorbilidades y la multirresistencia bacteriana son factores clave que incrementan sustancialmente el gasto sanitario por este tipo de infecciones.

Esteve-Palau y cols. (Barcelona-España, 2018) en su estudio **“Impacto de un programa de administración de antimicrobianos en las infecciones del tracto urinario causadas por Escherichia coli productora de β -lactamasas de espectro extendido”**⁽²⁷⁾, en esta investigación se planteó evaluar el impacto, tanto clínico como económico, derivado de la aplicación de un Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA) en pacientes diagnosticados con infecciones del tracto urinario causadas por Escherichia coli productor de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE). Para ello, se realizó un estudio observacional con diseño retrospectivo. De los 222 pacientes incluidos, el equipo del PROA intervino en 104 (47%). Dicha intervención se asoció de forma independiente con la curación clínica ($p = 0.008$), aunque no demostró un impacto significativo en los costos asistenciales. En conclusión, los hallazgos respaldan que la gestión activa de antimicrobianos a través de un PROA ejerce un efecto beneficioso en los resultados clínicos de las ITU por E. coli BLEE. No obstante, se requiere realizar estudios prospectivos adicionales para determinar con mayor precisión el impacto económico de estos programas en el manejo específico de dichas infecciones.

Awa Nadir y cols. (D-Taiwán, 2016) en su estudio **“Infecciones causadas por beta-lactamasas de espectro extendido productoras de enterobacterias: impacto clínico y económico en pacientes hospitalizados en 2 hospitales universitarios de Dakar, Senegal”**⁽⁸⁾, el objetivo del estudio fue determinar la incidencia de infecciones por enterobacterias BLEE y evaluar sus repercusiones clínicas y económicas en el sistema de salud de Senegal. La investigación se enmarca en un diseño cuantitativo analítico de tipo correlacional. Se encontró una incidencia de 3 casos por 1,000 días-

paciente. La letalidad fue mayor en BLEE-positivos (47.3% vs 22.4%; $p < 0.001$). Los predictores independientes de mortalidad fueron la producción de BLEE (OR: 5.7) y la ventilación mecánica (OR: 5.6). Asimismo, los grupos de neonatos y de pacientes con meningitis o cáncer presentaron un mayor riesgo de mortalidad. La infección por bacterias productoras de BLEE se asoció con un aumento de la estancia hospitalaria de 4 días y con una reducción significativa de la probabilidad de recibir el alta, tras ajustar por factores de confusión (HR = 0,3; IC 95%: 0,2 a 0,4). El costo adicional atribuible a la producción de BLEE, estimado en 100 € por episodio, representa una carga económica sustancial para Senegal, dado su estatus de país de ingresos medianos bajos. En conclusión, la investigación evidencia que las enterobacterias productoras de BLEE son prevalentes en Senegal y que las infecciones que causan incrementan de manera significativa la mortalidad, prolongan la hospitalización y generan, en consecuencia, un impacto financiero considerable para el sistema de salud y los pacientes.

Esteve-Palau y cols. (Barcelona-España, 2015) en su estudio “**Impacto clínico y económico de las infecciones del tracto urinario causadas por *Escherichia coli* productora de BLEE que requieren hospitalización: un estudio de cohorte emparejado**”⁽⁶⁾, El presente estudio se propuso evaluar el impacto clínico y económico de las ITU que requieren hospitalización, causadas por *E. coli* productora de BLEE. Para ello, se llevó a cabo un estudio observacional retrospectivo con 120 pacientes, divididos en dos grupos iguales (60 cada uno): uno con ITU por *E. coli* BLEE y otro con cepas no productoras. En el análisis bivariado, el tratamiento antimicrobiano previo ($p = 0.007$) y la presencia de BLEE ($p < 0.001$) se asociaron con fracaso clínico en la primera semana. Sin embargo, en el modelo multivariado, solo la producción de BLEE se mantuvo como factor de riesgo independiente para dicho fracaso ($p = 0.002$). Desde la perspectiva económica, el costo medio de un episodio por *E. coli* BLEE-positiva fue de 4.980 €, frente a los 2.612 € de un episodio por cepas BLEE-negativas. Al desglosar los gastos, los costos farmacéuticos totales y, en particular, los destinados a antibióticos, fueron significativamente superiores en el grupo BLEE ($p < 0,001$). Este grupo también requirió con mayor frecuencia terapia antibiótica parenteral ambulatoria (OPAT), lo que incrementó aún más los costos asociados. Un análisis multivariante de los determinantes del mayor gasto por episodio de ITU encontró diferencias estadísticamente significativas para los siguientes factores: sexo masculino ($p = 0,004$), insuficiencia renal crónica (IRC) ($p = 0,025$), producción de BLEE ($p = 0,008$) y necesidad de OPAT ($p = 0,009$). En conclusión, el estudio demuestra que las infecciones urinarias por *E. coli* productora de BLEE que implican hospitalización se relacionan con

peores desenlaces clínicos y generan un impacto económico sustancialmente mayor para el sistema de salud.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general:

1. ¿Existe diferencia significativa en el costo directo de la atención intrahospitalaria entre pacientes con infección de tracto urinario por *Escherichia coli* productor de BLEE y aquellos con *E. coli* no BLEE en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, Cusco, 2022-2023?

1.3.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es el costo directo total promedio por paciente de la atención intrahospitalaria para ITU por *E. coli* no BLEE?
2. ¿Cuál es el costo directo total promedio por paciente de la atención intrahospitalaria para ITU por *E. coli* BLEE?
3. ¿Cuál es la diferencia en el costo directo total promedio (sobrecosto) entre pacientes con ITU por *E. coli* BLEE y aquellos con *E. coli* no BLEE?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

1. Determinar la diferencia en el costo directo total de la atención intrahospitalaria entre pacientes con infección de tracto urinario por *Escherichia coli* productor de BLEE y aquellos con *E. coli* no BLEE en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, Cusco, 2022-2023.

1.4.2. Objetivo específico

1. Estimar el costo directo total promedio por paciente de la atención intrahospitalaria para ITU por *E. coli* no BLEE.
2. Cuantificar el costo directo total promedio por paciente de la atención intrahospitalaria para ITU por *E. coli* BLEE.
3. Comparar los costos directos totales promedio entre ambos grupos para determinar el sobrecosto asociado a la resistencia BLEE.

1.5. Justificación de la investigación

El Banco Mundial ha advertido que la resistencia bacteriana en un futuro no muy lejano podrá generar un aumento del 25% en los costos de los servicios de salud, afectando a los países en vías de desarrollo, lo que subraya su impacto económico a nivel mundial⁽¹²⁾, lo que afectara principalmente a familias de escasos recursos, con este estudio se evidencian los altos costos directos en la atención intrahospitalaria de infecciones por bacterias resistente. En el Perú, el Ministerio de Salud aprobó el Plan Nacional Multisectorial para enfrentar la

resistencia antimicrobiana 2019-2021, el cual establece como uno de sus objetivos la elaboración de argumentos económicos que respalden una mayor inversión en nuevos medicamentos, diagnósticos, vacunas y otras intervenciones sanitaria⁽¹⁰⁾.

Con los resultados obtenidos a partir de estos hallazgos se busca servir de fundamento para diseñar estrategias más efectivas y medidas adecuadas, dirigidas al manejo clínico, la prevención y la reducción de infecciones por E. coli productora de BLEE.

1.6. Limitaciones de la investigación

- Sesgo de información: Una limitante del estudio radica en hallar historias clínicas incompletas donde no se especifique si el paciente fue internado por primera vez por infección de tracto urinario por E. coli BLEE.

1.7. Aspectos éticos

El presente estudio se desarrolló a cabo en estricto cumplimiento de los principios éticos universales, establecidos y consagrados en el Informe Belmont⁽²⁸⁾ y la Declaración de Helsinki⁽²⁹⁾. Asimismo, se siguió las disposiciones específicas de la Resolución Ministerial N° 233-2020-MINSA sobre las "Consideraciones Éticas para la Investigación en Salud con Participantes Humanos"⁽³⁰⁾.

Se obtuvo la autorización del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco y de su comité de ética, lo que permitió acceder a las historias clínicas electrónicas, garantizando en todo momento la autonomía y privacidad de los pacientes, así como la confidencialidad y anonimato de los datos. La selección de la muestra fue imparcial, sin discriminación, asegurando la participación de todos los pacientes que cumplieran los criterios de inclusión.

El estudio mantuvo altos estándares de responsabilidad y transparencia en todas sus fases, desde la recolección hasta la divulgación de los resultados, con una comunicación fiel y veraz de los hallazgos, protegiendo siempre la identidad de los participantes.

CAPITULO II: MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1. Marco teórico

2.1.1. Infección de tracto urinario

Las infecciones del tracto urinario (ITU) se definen como la presencia de microorganismos patógenos en cualquier segmento del aparato urinario, que normalmente es estéril. Según los criterios establecidos por la Infectious Diseases Society of America (IDSA), se clasifican en:

ITU no complicada: Infección que ocurre en individuos sanos sin alteraciones estructurales o funcionales del tracto urinario.

ITU complicada: Aquella que se presenta con factores que aumentan el riesgo de fracaso terapéutico, como obstrucción, catéteres urinarios, comorbilidades (diabetes, inmunosupresión) o anomalías anatómicas⁽³¹⁾.

2.1.2. Etiología y fisiopatología

Escherichia coli es, con diferencia, el patógeno más prevalente en las ITU, responsable de aproximadamente el 75-95% de los casos no complicados en la comunidad y del 50-60% de los casos nosocomiales. La fisiopatología de la ITU por *E. coli* implica una secuencia de eventos que incluye la colonización periuretral, la adhesión al epitelio urotelial mediante fimbrias tipo P, la invasión de los tejidos y la evasión de la respuesta inmune del huésped. Esta cascada de eventos está detalladamente descrita en textos de medicina interna y enfermedades infecciosas, que subrayan la virulencia intrínseca de los uropatógenos⁽³¹⁾.

2.1.3. La Resistencia Antimicrobiana como Amenaza Global

La resistencia antimicrobiana (RAM) es considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una de las diez principales amenazas de salud pública mundial. La RAM conlleva a fallos terapéuticos, aumento de la mortalidad e incremento sustancial de los costos sanitarios. La OMS ha enfatizado la necesidad crítica de optimizar el uso de antimicrobianos y fortalecer los sistemas de vigilancia para contener su diseminación⁽³²⁾.

2.1.4. Mecanismos de Resistencia y las Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE)

Las BLEE son enzimas hidrolíticas codificadas por plásmidos que confieren resistencia a las penicilinas, cefalosporinas de primera, segunda y tercera generación, y al aztreonam, pero no a los cefamicinas ni a los carbapenémicos. Desde un punto de vista clínico-microbiológico, la importancia de las BLEE radica

en su localización plasmídica, la cual facilita la transferencia de resistencia entre diferentes especies bacterianas dentro del entorno hospitalario y comunitario.

La epidemiología de *E. coli* BLEE muestra un aumento alarmante a nivel mundial. En Perú, los reportes del Instituto Nacional de Salud (INS) indican una prevalencia creciente que varía entre regiones, con algunas áreas reportando resistencias superiores al 30-40% en aislamientos de *E. coli* intrahospitalarios, lo que refleja una presión antibiótica significativa y deficiencias en los programas de control de infecciones⁽³³⁾.

2.1.5. Factores de Riesgo para Infección por BLEE

Los factores de riesgo asociados a colonización por BLEE, ampliamente descritos en la literatura, incluyen.

- Hospitalización reciente (especialmente en unidades de cuidados intensivos).
- Uso previo de antibióticos, particularmente cefalosporinas de tercera generación y fluoroquinolonas.
- Presencia de dispositivos invasivos (sonda vesical permanente).
- Comorbilidades subyacentes como diabetes mellitus e insuficiencia renal crónica.
- Estancia hospitalaria prolongada⁽³³⁾.

2.1.6. Implicancias clínicas y manejo de la ITU por E. coli BLEE

2.1.7. Retraso en el Tratamiento Efectivo y su Impacto Pronóstico

El desafío clínico más significativo de las ITU por BLEE es el alto riesgo de fracaso de la terapia empírica inicial. Como se enseña en los principios de terapéutica antimicrobiana, la elección empírica inadecuada se asocia con un aumento de la mortalidad y estancia hospitalaria ⁽¹⁴⁾. Este retraso en la instauración de un tratamiento efectivo permite la progresión de la infección, aumentando el riesgo de complicaciones severas como sepsis, shock séptico y fallo orgánico múltiple⁽³⁴⁾.

2.1.8. Limitaciones Terapéuticas y Antibióticos de Reserva

El manejo de las ITU por BLEE requiere el uso de antibióticos de espectro reducido y mayor costo. Los carbapenémicos (meropenem, imipenem) son considerados el gold standard terapéutico para infecciones graves por BLEE. Otras alternativas, descritas en guías de manejo de infecciones complicadas, incluyen⁽³⁵⁾.

Aminoglucósidos (Amikacina): Efectivos pero con un estrecho margen terapéutico y riesgo de nefrotoxicidad y ototoxicidad, lo que requiere una monitorización estrecha de los niveles séricos⁽³⁵⁾.

Fosfomicina Trometamol: Útil en ITU no complicadas de bajo grado, pero con limitada evidencia en infecciones complicadas o bacteriemia⁽³⁵⁾.

Cefalosporinas de Nueva Generación (ceftazidima-avibactam): Reservadas para cepas productoras de BLEE con perfiles de resistencia complejos, pero de acceso limitado y costo elevado.

La selección del tratamiento debe guiarse siempre por el antibiograma y considerar el sitio de infección, la gravedad del cuadro y las comorbilidades del paciente, principios fundamentales de la medicina interna⁽³⁶⁾.

2.1.9. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS INFECCIONES POR BLEE

2.1.10. Fundamentos del Análisis de Costos Directos en Salud

El análisis de costos directos intrahospitalarios implica la cuantificación de todos los recursos consumidos durante la atención del paciente, incluyendo.

Personal: Honorarios médicos, de enfermería y personal de apoyo.

Farmacia: Costo de los antibióticos y demás medicamentos coadyuvantes.

Suministros: Materiales e insumos médicos (jeringas, catéteres, soluciones).

Diagnósticos: Laboratorio (urocultivo, antibiograma, biometría hemática) e imágenes (ecografía, tomografía).

Gastos generales: Costos de hospitalización por día (cama, alimentación, servicios)⁽³⁷⁾.

2.1.11. Evidencia sobre el Incremento de Costos Asociado a BLEE

Estudios internacionales han demostrado consistentemente que las infecciones por BLEE conllevan un impacto económico sustancial. Una revisión sistemática encontró que las infecciones del torrente sanguíneo por enterobacterias BLEE incrementan los costos hospitalarios entre \$6,000 y \$30,000 USD por episodio, en comparación con cepas sensibles ⁽²⁰⁾. En el contexto latinoamericano, un estudio mexicano reportó que la bacteriemia por *E. coli* BLEE aumentó el costo directo en un 58%, principalmente atribuido a la estancia hospitalaria y al uso de carbapenémicos ⁽²¹⁾. En Perú, aunque la evidencia es más limitada, estudios en hospitales de Lima han confirmado esta tendencia, mostrando que el manejo de infecciones por BLEE puede duplicar o triplicar el costo en comparación con infecciones por patógenos sensibles⁽³⁸⁾.

2.1.12. CONTEXTO LOCAL Y ESTRATEGIAS DE CONTENCIÓN

2.1.13. El Sistema de Salud en la Región Cusco

La región Cusco se caracteriza por un sistema de salud con recursos limitados y desafíos geográficos que dificultan el acceso a servicios especializados. Los hospitales de referencia, como el Hospital Regional del Cusco, enfrentan una alta demanda de atención y restricciones presupuestarias que pueden impactar en la disponibilidad oportuna de antibióticos de reserva y en la capacidad para implementar programas de vigilancia intensivos⁽³⁹⁾.

2.1.14. Estrategias para Mitigar el Impacto: PROA y Control de Infecciones

Los Programas de Optimización de Uso de Antimicrobianos (PROA). Los PROA, basados en guías internacionales, se fundamentan en tres pilares.

Desescalamiento: Guiado por los resultados de cultivo y antibiograma.

Dosis óptima: Ajustada a la función renal y a las características farmacocinéticas/farmacodinámicas.

Duración adecuada: Acortando la terapia antibiótica a la duración mínima efectiva. Estos programas, junto con medidas estrictas de control de infecciones (higiene de manos, precauciones de contacto, vigilancia epidemiológica), han demostrado ser costo-efectivos al reducir la incidencia de infecciones por microorganismos multirresistentes y la carga económica asociada⁽⁴⁰⁾.

2.2. Definición de términos básicos

- **Enterobacterias:** Las enterobacterias son bacilos gramnegativos, anaerobios facultativos, sin capacidad de esporulación. Se distribuyen globalmente como saprofitos o parásitos, con especies de importancia económica por su patogenicidad en medicina y ganadería⁽⁴¹⁾.
- **Escherichia coli (E.coli) productora de BLEE:** Las bacterias enterobacterias, como la Escherichia coli (E. coli) que producen betalactamasas de espectro extendido⁽¹⁵⁾.
- **Edad:** Tiempo transcurrido de una persona o ser vivo contando desde su nacimiento⁽⁴²⁾.
- **Sexo:** Condición biológica de un organismo que lo diferencia de masculino y femenino⁽⁴²⁾.
- **Infección del trato urinario (ITU):** infección que invade el tracto urinario y el cual es motivo de hospitalización⁽⁴²⁾.

2.3. Hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

1. El costo directo total de la atención intrahospitalaria es significativamente mayor en pacientes con ITU por *E. coli* BLEE en comparación con aquellos con *E. coli* no BLEE.

2.3.2 Hipótesis específica

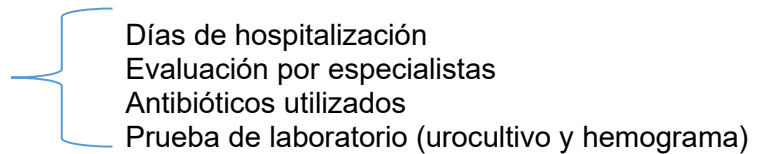
1. El costo directo total promedio por paciente para ITU por *E. coli* BLEE es superior al costo para ITU por *E. coli* no BLEE.
2. La diferencia en el costo directo total promedio entre ambos grupos es estadísticamente significativa ($p < 0.05$).
3. El sobre costo atribuible a la infección por *E. coli* BLEE se explica principalmente por mayores días de estancia hospitalaria y mayor costo de antibioticoterapia.

2.4. Variables

2.4.1. Variables implicadas

2.4.1.1 Variables dependientes

Costos directos asociados
a la atención intrahospitalaria



2.4.1.2 Variables independientes

- *Escherichia coli* productora de BLEE

2.4.1.3 Variables Intervinientes

- Edad.
- Sexo.
- Índice de Charlson
- Sepsis

2.5. Definiciones operacionales

VARIABLE DEPENDIENTE								
Variable	Definición Conceptual	Naturaleza	Forma de medición	Escala de medición	Instrumento y/o procedimiento	Expresión final de la variable	Ítem	Definición operacional
Costos directos asociados a la atención intrahospitalaria	Son los costos que se observan desde la perspectiva del asegurador ya sea de procedimientos médicos o sanitarios ⁽¹⁰⁾ .	Cualitativa	Indirecta	Nominal	Mediante la ficha de recolección de datos elaborada.	Cantidad monetaria en soles	5	El costo directo asociado a la atención intrahospitalaria estará dado por la suma del costo estimado en consumo de antibióticos para I.T.U., la atención médica especializada, el costo estimado por día de hospitalización, el costo por laboratorio y (urocultivo y hemograma), la cual estará expresada en soles.

VARIABLE INDEPENDIENTE								
Escherichia coli productora de BLEE	Es la Enterobacteria del genero Escherichia coli productora de betalactamasas de espectro extendido BLEE ⁽¹⁵⁾ .	Cualitativa	Indirecta	nominal	Mediante la ficha de recolección de datos elaborada.	SI BLEE() / NO BLEE ()	6	Urocultivo cuyo reporte para BLEE sea positivo.
VARIABLES INTERVINIENTES								
Edad	Tiempo que transcurrió una persona o ser vivo contando desde su nacimiento, categorizado en adulto (> 18 años) y adulto mayor (>= de 60 años) según MINSA ⁽⁴²⁾ .	Cuantitativa	Indirecta	De razón	Mediante la ficha de recolección de datos propia.	¿Cuál es su edad? (en años cumplidos): _____.	1	Tiempo de vida expresado en años cumplidos.

Sexo	Condición de un organismo que lo diferencia de masculino y femenino ⁽⁴²⁾ .	Cualitativa	Indirecta	Nominal Dicotómica	Mediante la ficha de recolección de datos elaborada.	Sexo:	2	La variable género se estableció a partir de la historia clínica como: Masculino o Femenino
Índice de Charlson	Puntaje que estima mortalidad a 10 años según comorbilidades y edad.	Cuantitativa	Indirecta	Discreta (0-37)	Índice de Charlson	Puntaje total (0-37).	3	Suma de puntajes por comorbilidades (1,2,3,6 puntos) más puntaje por edad (<50=0, 50-59=1, 60-69=2, 70-79=3, ≥80=4).

Sepsis	Respuesta desregulada del huésped a la infección que produce disfunción orgánica	Cualitativa	Diagnóstico médico o criterios qSOFA	Nominal (Sí/No)	Historia clínica	Sí / No	4	Infección documentada (ITU por E. coli) más ≥ 2 de: FR ≥ 22 rpm, Glasgow <15 , PAS ≤ 100 mmHg; o diagnóstico explícito de sepsis
--------	--	-------------	--------------------------------------	-----------------	------------------	---------	---	---

CAPITULO III: METODOS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El estudio es de tipo observacional, analítico, de corte retrospectiva y con evaluación de costos directos (análisis de minimización de costos). El estudio se apoya de trabajos previos, revistas, boletines epidemiológicos y datos divulgados en revistas científicas.

- **Observacional:** el investigador no realizó intervención en las variables planteadas en el estudio, no se manipulo ninguna variable.
- **Longitudinal:** se hizo seguimiento al paciente desde su ingreso hasta el alta hospitalaria
- **Retrospectivo:** se realizó la colecta de datos de pacientes atendidos en el periodo 2022-2023 y estos con un diagnóstico ya definido de infección de tracto urinario por E. coli.
- **Analítico:** se estableció la asociación entre las variables que intervienen en los costos directos en la atención intrahospitalaria de pacientes con infección de tracto urinario por E. coli BLEE.
- **Cohorte retrospectiva:** se identificó la exposición (BLEE positivo y negativo) a partir del estudio de urocultivo y se comparó con el desenlace que es el costo directo⁽⁴³⁾.
- **Análisis de minimización de costos:** se comparó los costos directos entre los dos grupos BLEE y NO BLEE, donde se asumió que la efectividad clínica es equivalente (ambos grupos se curaron)⁽⁴⁴⁾.

3.2. Diseño de investigación

Es un estudio de tipo longitudinal analítico de economía de la salud.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población se determinó a partir de la base de datos de los urocultivos positivos para E. coli de pacientes hospitalizados en el periodo 2022-2023 hospitalizados en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco.

En el presente estudio, la población estuvo constituida por todos los pacientes hospitalizados con diagnóstico de infección del tracto urinario (ITU) confirmada por urocultivo positivo para Escherichia coli, pacientes hospitalizados en el periodo 2022-2023.

3.3.2. Muestra:

En el presente estudio, la muestra fue constituida por un grupo seleccionado de pacientes hospitalizados con ITU por E. coli, que cumplieran los criterios de establecidos, y que fueron elegidos mediante aleatorización teniendo cada paciente la misma probabilidad de ser elegido..

3.3.3. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Urocultivos positivos para E. coli reportados de pacientes hospitalizados mayores de 18 años en el periodo 2022-2023 cuya historia este completa y correctamente llenada.
- Urocultivos positivos para E. coli con más de 10^5 uF de colonias

Criterio de exclusión

- Pacientes que reporten 2do episodio de positividad para E. coli.
- Pacientes que hayan solicitado alta voluntaria y que no hayan completado esquema completo de antibioterapia.
- Pacientes que hayan sido reportados como fallecidos antes de completar su antibioticoterapia o atención por la afección de una infección por E. coli.

3.3.4. Tamaño de muestra y muestreo

Tamaño de muestra

El tamaño muestral se calculó utilizando la fórmula para comparación de dos medias independientes, descrita por Dawson-Saunders y Trapp (1997) y aplicada en estudios de costos en salud por Gómez-Zorrilla y colaboradores (2026):

Formula:

$$n = \frac{[2 * (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * \sigma^2]}{\Delta^2}$$

Leyenda:

n = tamaño muestral por grupo = 13

$Z_{\alpha/2}$ = valor critico correspondiente al intervalo de confianza = 1.96

Z_{β} = valor crítico correspondiente a la potencia estadística = 0.84

σ = desviación estándar esperado del costo directo total = S/ 4500

Δ = diferencia esperada en el costo directo total = S/ 5000

El nivel de confianza del 95% ($Z_{\alpha/2} = 1.96$) es el estándar universalmente aceptado en estudios de ciencias de la salud. Esto significa que se acepta un 5% de probabilidad de cometer error tipo I (falso positivo), es decir, concluir que existe diferencia cuando en realidad no la hay⁽⁴³⁾.

La potencia estadística del 80% ($Z_{\beta} = 0.84$) es el estándar en la mayoría de los estudios clínicos. Esto significa que se acepta un 20% de probabilidad de cometer error tipo II (falso negativo), es decir, no detectar una diferencia que realmente existe. Una potencia del 80% se considera adecuada para estudios observacionales ⁽⁴³⁾.

El estudio realizado en nuestro hospital de estudio, reportó que los pacientes hospitalizados con infección por enterobacterias productoras de BLEE tuvieron una estancia hospitalaria promedio de 17.82 días⁽⁴⁵⁾.

El estudio de Esteve-Palau et al. (2015), realizado en Barcelona, España, documentó que las infecciones del tracto urinario causadas por *E. coli* BLEE que requirieron hospitalización tuvieron un costo promedio de €4,980, mientras que aquellas causadas por *E. coli* no BLEE tuvieron un costo promedio de €2,612, resultando en una diferencia de €2,368 (aproximadamente S/ 9,500 al tipo de cambio actual)⁽⁶⁾.

Cálculo de la diferencia estimada para Cusco (S/ 5,000):

En estudios de costos en salud, es común que la desviación estándar sea aproximadamente el 50-60% del valor de la media (coeficiente de variación de 0.5 a 0.6). Considerando un costo promedio esperado para el grupo BLEE de aproximadamente S/ 8,000 - 9,000 (basado en la conversión del estudio de Esteve-Palau), una desviación estándar de S/ 4,500 representa un coeficiente de variación de 0.5 a 0.56, lo cual es conservador y apropiado.

Cálculo:

- Costo promedio esperado en BLEE (basado en Esteve-Palau, 2015):
 $€4,980 \times 4 \approx S/ 19,920$

- Ajuste por contexto peruano (estimación conservadora): S/ 8,000 - 10,000
- Desviación estándar asumida (CV = 0.5): S/ 4,500

En un estudio realizado en mismo hospital donde se realizara el estudio, la prevalencia de enterobacterias BLEE fue de 50.70%, siendo *Escherichia coli* la especie más frecuente con 78.70% de los aislamientos⁽⁴⁵⁾. Sin embargo, para el presente estudio se utilizaron datos actualizados del registro de urocultivos del hospital correspondientes al período 2021-2022, que arrojaron una prevalencia específica para *E. coli* BLEE del 33%⁽⁵⁾.

Ajuste de perdida

Haciendo los ajustes necesarios sabemos que a menor prevalencia de BLEE, mayor número total de pacientes necesarios para encontrar los 26 pacientes BLEE requeridos. En el hospital de estudio se encontró con una prevalencia del 33%, se necesitan 79 pacientes para tener 26 BLEE y 53 No BLEE. Después del ajuste por pérdidas (15%), las cifras aumentan a 93 totales, 31 BLEE y 62 No BLEE.

Concepto	Valor	Fórmula aplicada
n por grupo (sin ajustes)	13 pacientes	$\frac{2 \times (1.96 + 0.84)^2 \times (4,500)^2}{(5,000)^2}$
Subtotal (BLEE + No BLEE)	26 pacientes	13×2
Ajuste por prevalencia (33%)	79 pacientes	$26 / 0.33$
Ajuste por pérdidas (15%)	93 pacientes	$79 / (1 - 0.15)$
TAMAÑO MUESTRAL TOTAL	93 pacientes	
Pacientes BLEE	31 pacientes	93×0.33
Pacientes No BLEE	62 pacientes	$93 - 31$

3.4. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos

Se elaboró una ficha con las variables de estudio y los datos se transcribieron a una hoja de cálculo de Excel, posterior a la toma total de datos se procedió a la limpieza de datos y control de calidad de este procesamiento la cual estuvo a cargo del investigador y el estadístico.

3.5. Análisis de datos

El procesamiento de los datos se estructuró en cuatro fases: análisis descriptivo, análisis bivariado, análisis multivariado y análisis de sensibilidad

a) Análisis descriptivo

Las variables cualitativas (sexo, sepsis) se expresaron como frecuencias (n, %). Las cuantitativas (edad, estancia, costos) se reportaron con mediana y rango intercuartílico [P25-P75], tras confirmar distribución no normal de los costos (Shapiro-Wilk $p < 0.001$).

b) Análisis bivariado

Para la comparación entre los grupos BLEE y no BLEE, se empleó la prueba U de Mann-Whitney en el caso de las variables cuantitativas, dado que los datos no seguían una distribución normal y la prueba de Levene evidenció varianzas heterogéneas. Las variables cualitativas se analizaron mediante Chi-cuadrado, recurriendo a la prueba exacta de Fisher cuando el valor esperado en alguna celda era inferior a 5.

El análisis reveló diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en prácticamente todas las variables, a excepción del sexo. El costo total mostró una diferencia bruta notable ($U = 122.0$; $p < 0.001$). Asimismo, los días de hospitalización fueron superiores en el grupo BLEE ($U = 287.5$; $p < 0.001$), al igual que el índice de Charlson ($U = 513.0$; $p < 0.001$) y la edad ($U = 634.0$; $p = 0.008$). La sepsis resultó marcadamente más frecuente en los pacientes BLEE ($\chi^2 = 17.5$; $p < 0.001$), mientras que la distribución por sexo no mostró diferencias relevantes ($\chi^2 = 0.431$; $p = 0.512$).

c) Análisis multivariado

Para identificar los factores asociados de manera independiente al costo total de hospitalización, se construyó un modelo de regresión lineal múltiple por el método de entrada forzada (enter). La variable dependiente fue COSTO_TOTAL (en soles). Las variables independientes incluidas fueron: GRUPO (BLEE=1, no BLEE=0), edad (años), sexo, índice de Charlson y presencia de sepsis. Los resultados se presentaron como coeficientes β con IC95% y valores de p . El modelo fue estadísticamente significativo ($F = 15.414$; $gl = 5,87$; $p < 0.001$) y explicó el 43.9% de la variabilidad del costo total (R^2 ajustado = 0.439). La infección por BLEE se

asoció independientemente con un incremento del costo total de S/ 6,169 (IC95%: 3,669 – 8,668; $p < 0.001$). La sepsis también fue un predictor significativo del costo, con un incremento de S/ 9,638 (IC95%: 5,200 – 14,076; $p < 0.001$). La edad ($p = 0.888$), el sexo ($p = 0.858$) y el índice de Charlson ($p = 0.604$) no alcanzaron significación estadística en el modelo.

d) Análisis de sensibilidad

Se repitió el análisis excluyendo los valores extremos de costo para evaluar si los resultados se mantenían estables, confirmando así la robustez de los hallazgos. Se repitió el análisis excluyendo: (1) valores extremos > percentil 95 y (2) valores extremos > percentil 99. Adicionalmente, se repitió el análisis principal utilizando la transformación logarítmica del costo total. Al excluir los valores extremos > percentil 99, el sobre costo ajustado se mantuvo en S/ 6,169 (IC95%: 3,669 – 8,668; $p < 0.001$). Al excluir los valores extremos > percentil 95, el sobre costo ajustado también se mantuvo en S/ 6,169 (IC95%: 3,669 – 8,668; $p < 0.001$). Con la transformación logarítmica del costo total, el coeficiente para el grupo BLEE fue de 1.425 (IC95%: 1.054 – 1.797; $p < 0.001$), lo que indicó que el costo en el grupo BLEE fue 4.16 veces mayor ($\exp(1.425) = 4.16$) que en el grupo no BLEE. En todos los escenarios, el sobre costo ajustado se mantuvo significativo ($p < 0.001$) y con valores similares, lo que confirmó la robustez de los hallazgos.

e) Software estadístico

El procesamiento estadístico se realizó con SPSS (IBM Corp., Armonk, NY, USA), considerando significativo un valor de $p < 0.05$

CAPITULO IV: RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. RESULTADOS

4.1.1 Características de la muestra

Se incluyeron un total de 93 pacientes con urocultivo positivo por *Escherichia coli*, hospitalizados en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, Cusco, entre enero de 2022 y diciembre de 2023. De ellos, 31 pacientes (33.3%) correspondieron al grupo con cepas productoras de BLEE y 62 pacientes (66.7%) al grupo con cepas no BLEE.

Tabla 1. Las características generales.

Los pacientes con BLEE resultaron ser mayores (mediana: 54 vs 42 años; $p = 0.008$), con un Charlson más alto (2 vs 0; $p < 0.001$), mayor incidencia de sepsis (25.8% vs 0%; $p < 0.001$) y estancias hospitalarias más largas (18 vs 5 días; $p < 0.001$) en comparación con el grupo No BLEE.

En cuanto al sexo, el grupo No BLEE tenía 9 hombres (14.5%) y 53 mujeres (85.5%), mientras que el grupo BLEE presentaba 3 hombres (9.7%) y 28 mujeres (90.3%), sin diferencias significativas ($p = 0.512$). El ingreso a UCI fue marcadamente superior en el grupo BLEE (45.2% vs 6.5%; $p < 0.001$).

Característica	Total (n=93)	No BLEE (n=62)	BLEE (n=31)	p valor*
Edad (años), mediana [P25-P75]	52 [36-67]	42 [33-56]	54 [48-72]	0.008
Sexo, n (%)				0.512
- Masculino	12 (12.9%)	9 (14.5%)	3 (9.7%)	
- Femenino	81 (87.1%)	53 (85.5%)	28 (90.3%)	
Índice de Charlson, mediana [P25-P75]	1 [0-2]	0 [0-1]	2 [0-5]	< 0.001
Sepsis, n (%)	8 (8.6%)	0 (0%)	8 (25.8%)	< 0.001
Días de estancia, mediana [P25-P75]	7 [4-14]	5 [3-8]	18 [10-37]	< 0.001
Ingreso a UCI, n (%)	18 (19.4%)	4 (6.5%)	14 (45.2%)	< 0.001

*Prueba U de Mann-Whitney para variables cuantitativas y Chi-cuadrado (o prueba exacta de Fisher) para variables cualitativas.

4.1.2. Costos directos de la atención intrahospitalaria

Tabla 2. Costos directos totales y por componente según grupo.

El costo total mediano fue significativamente mayor en el grupo BLEE (S/ 7,748) en comparación con el grupo no BLEE (S/ 1,359), con una diferencia mediana de S/ 6,389 ($p < 0.001$). Todos los componentes del costo (estancia, antibióticos, laboratorio y especialistas) fueron superiores en el grupo BLEE, destacando el costo de estancia hospitalaria (S/ 6,061 vs S/ 1,254) y el costo de antibióticos (S/ 1,249 vs S/ 21).

Componente	No BLEE (n=62)	BLEE (n=31)	Diferencia	p valor*
Costo estancia	1,254 [836-2,172]	6,061 [2,549-11,704]	4,807	< 0.001
Costos antibióticos	21 [17-26]	1,249 [337-1,271]	1,228	< 0.001
Costo laboratorio	82 [82-109]	218 [191-299]	136	< 0.001
Costos especialistas	0 [0-43]	129 [86-172]	129	< 0.001
COSTO TOTAL	1,359 [915-2,373]	7,748 [4,262-12,321]	6,389	< 0.001

*Valores expresados como mediana [P25-P75]. Prueba U de Mann-Whitney.

Tabla 2. Costos directos (en soles) por grupo, mediana [P25-P75]

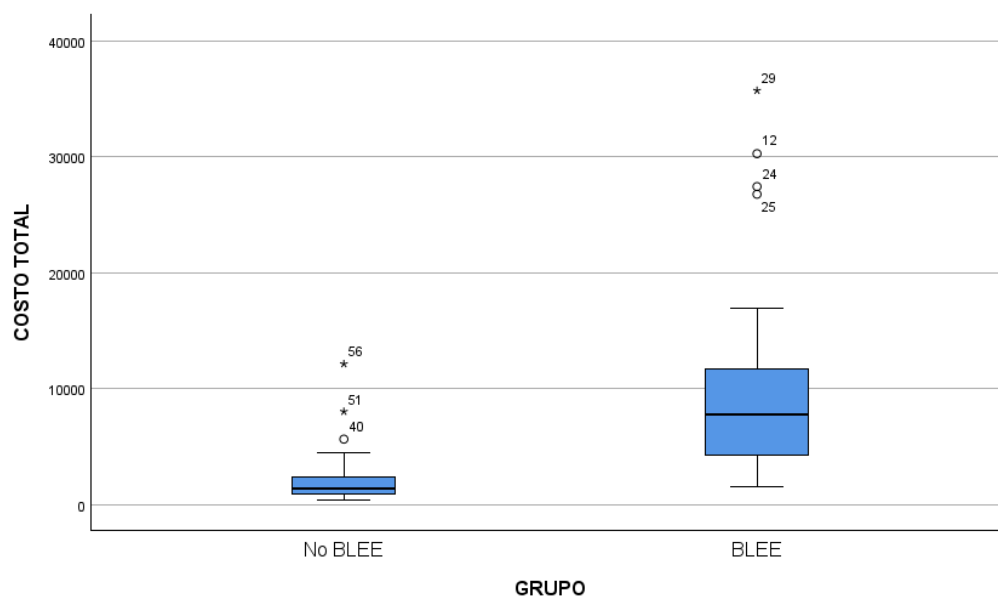


Figura 1. Diagrama de caja del costo total de hospitalización (en soles) según grupo BLEE y No BLEE.

El gráfico muestra que el grupo BLEE (n=31) tiene una mediana de S/ 7,748 (rango intercuartílico: S/ 4,262 – S/ 12,321), mientras que el grupo No BLEE (n=62) tiene una

mediana de S/ 1,359 (rango intercuartílico: S/ 915 – S/ 2,373). La diferencia entre grupos es estadísticamente significativa ($p < 0.001$). Se observan valores atípicos en ambos grupos, representados por círculos fuera de los bigotes.

4.1.3 Análisis bivariado

Tabla 3. Comparación bivariada entre grupos

El análisis mediante la prueba U de Mann-Whitney reveló diferencias significativas en todas las variables estudiadas. El costo total fue notoriamente mayor en el grupo BLEE ($U = 122.0$; $p < 0.001$), al igual que la frecuencia de sepsis ($\chi^2 = 17.5$; $p < 0.001$). No hubo diferencias significativas en cuanto al sexo ($p = 0.512$)

Variable	U de Mann-Whitney	p valor
Edad	634.0	0.008
Índice de Charlson	513.0	< 0.001
Días de estancia	287.5	< 0.001
Costo total	122.0	< 0.001

Tabla 3. Comparación bivariada entre grupos

INTERPRETACION

La Tabla 3 muestra la comparación entre los grupos BLEE y no BLEE. En cuanto al sexo, no hubo diferencias significativas ($\chi^2 = 0.431$; $p = 0.512$), lo que se observa es que la resistencia afecta por igual a ambos sexos. Pero, en todas las demás variables las diferencias fueron estadísticamente significativas. El costo total fue mucho más alto en el grupo BLEE ($U = 122.0$; $p < 0.001$), al igual que los días de estancia hospitalaria ($U = 287.5$; $p < 0.001$), lo que confirma que los pacientes con infección resistente permanecen más días en el hospital y generan mayores gastos. El índice de Charlson, que mide la cantidad de enfermedades crónicas, también fue significativamente más alto en el grupo BLEE ($U = 513.0$; $p < 0.001$), lo que significa que estos pacientes llegaron al hospital con más problemas de salud de base. Además, los pacientes con BLEE eran mayores ($U = 634.0$; $p = 0.008$) y presentaron con mucha más frecuencia sepsis ($\chi^2 = 17.5$; $p < 0.001$), es decir, infección más grave. En conjunto, estos hallazgos indican que el grupo BLEE no solo fue más resistente a los antibióticos, sino también más añoso, con más enfermedades crónicas y más complicaciones graves. Por esta razón, para saber cuánto del mayor costo se debe realmente a la resistencia y no a estas otras diferencias, fue necesario hacer un análisis más avanzado (regresión lineal múltiple), cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla 4.

4.1.4 Regresión lineal múltiple

Se construyó un modelo de regresión lineal múltiple mediante el método de entrada forzada (Enter), con el objetivo de identificar los factores asociados de manera independiente al costo total de hospitalización. La variable dependiente fue COSTO TOTAL (en soles). Las variables independientes incluidas fueron: GRUPO (BLEE vs. no BLEE), edad (años), sexo, índice de Charlson y sepsis.

El modelo fue estadísticamente significativo ($F = 15.414$; $gl = 5,87$; $p < 0.001$) y explicó el 43.9% de la variabilidad del costo total (R^2 ajustado = 0.439). La infección por E. coli BLEE se asoció independientemente con un incremento del costo total de S/ 6,169 (IC95%: 3,669 – 8,668; $p < 0.001$). La sepsis también fue un predictor significativo del costo, con un incremento de S/ 9,638 (IC95%: 5,200 – 14,076; $p < 0.001$). La edad ($p = 0.888$), el sexo ($p = 0.858$) y el índice de Charlson ($p = 0.604$) no alcanzaron significación estadística en el modelo.

Tabla 4. Regresión lineal múltiple (variable dependiente: COSTO TOTAL)

La infección por E. coli BLEE se asoció independientemente con un incremento del costo total de S/ 6,169 (IC95%: 3,669 – 8,668; $p < 0.001$). La sepsis también fue un predictor significativo del costo, con un incremento de S/ 9,638 (IC95%: 5,200 – 14,076; $p < 0.001$). La edad, el sexo y el índice de Charlson no alcanzaron significación estadística en este modelo.

Variable	Coefficiente B (soles)	IC 95%	p valor
Constante	2,770	-2,491 – 8,032	0.298
BLEE (Sí)	6,169	3,669 – 8,668	< 0.001
Edad (años)	-7	-105 – 91	0.888
Sexo femenino	-285	-3,445 – 2,874	0.858
Índice de Charlson	-252	-1,217 – 712	0.604
Sepsis (Sí)	9,638	5,200 – 14,076	< 0.001

R^2 ajustado = 0.439; $F = 15.414$; $p < 0.001$.

Tabla 4. Regresión lineal múltiple (variable dependiente: COSTO TOTAL)

INTERPRETACION

Para saber cuánto del mayor costo en el grupo BLEE se debe realmente a la resistencia y no a otras cosas como la edad o las enfermedades crónicas, hicimos un análisis más avanzado llamado regresión lineal múltiple. Este análisis nos permite "separar" el efecto

de cada factor y responder una pregunta clave: si comparamos dos pacientes iguales (misma edad, mismo sexo, mismas enfermedades y misma gravedad), pero uno tiene una bacteria resistente (BLEE) y el otro no, ¿cuánto más cuesta el resistente? La respuesta es S/ 6,169 más por paciente. Ese número (el coeficiente B de BLEE) nos dice que la resistencia bacteriana por sí sola añade más de 6,100 soles al gasto hospitalario, independientemente de la edad, el sexo, las enfermedades crónicas o la presencia de sepsis. El valor p (menor a 0.001) nos confirma que esta diferencia es real y no se debe al azar.

Además, el análisis también mostró que la sepsis aumenta el costo en S/ 9,638 por paciente, lo cual tiene todo el sentido porque los pacientes con sepsis suelen estar más días en el hospital, a veces en UCI, y necesitan tratamientos más complicados. En cambio, la edad, el sexo y el índice de Charlson (que mide las enfermedades crónicas) no resultaron significativos en este modelo, es decir, una vez que ya estamos comparando pacientes con y sin BLEE, estos factores por sí solos no explican el mayor costo.

La resistencia bacteriana cuesta dinero extra, y ese extra no se debe simplemente a que los pacientes resistentes sean más viejos o estén más enfermos. Cada paciente con ITU por E. coli BLEE le cuesta al hospital más de 6,100 soles adicionales en comparación con uno que tiene una bacteria sensible.

4.1.5 Análisis de sensibilidad

Para evaluar la robustez de los hallazgos, se repitió el análisis multivariado bajo tres escenarios alternativos: (1) exclusión de pacientes con costo total > percentil 99, (2) exclusión de pacientes con costo total > percentil 95, y (3) transformación logarítmica de la variable costo total.

Tabla 5. Análisis de sensibilidad: coeficiente B de GRUPO en diferentes escenarios

El coeficiente B de la variable GRUPO (BLEE) se mantuvo significativo ($p < 0.001$) en todos los escenarios, con un valor de S/ 6,169 en el modelo base. El modelo con transformación logarítmica mostró un mejor ajuste (R^2 ajustado = 0.537) y confirmó que el grupo BLEE presenta un costo 4.16 veces mayor ($\exp(1.425) = 4.16$) que el grupo No BLEE, manteniendo constantes las demás variables.

Variable dependiente transformada a logaritmo natural. El coeficiente $\exp(1.425) = 4.16$ indica que el grupo BLEE tiene un costo 4.16 veces mayor que el grupo No BLEE.

Escenario	n	Coeficiente B (S/.)	IC 95%	p valor	R ² ajustado
Modelo base	93	6,169	3,669 – 8,668	< 0.001	0.439
Sin outliers > p99*	92	6,169	3,669 – 8,668	< 0.001	0.439
Sin outliers > p95*	88	6,169	3,669 – 8,668	< 0.001	0.439
Log_costo**	93	1.425	1.054 – 1.797	< 0.001	0.537

Tabla 5. Análisis de sensibilidad: coeficiente B de GRUPO en diferentes escenarios.

INTERPRETACIÓN

Para asegurarnos de que nuestros resultados no estaban siendo engañados por unos pocos pacientes con costos extremadamente altos, hicimos un análisis de sensibilidad. Esto es como volver a hacer las cuentas, pero después de quitar del grupo a los pacientes que tuvieron costos fuera de lo normal (por encima del percentil 95 y del percentil 99), y también probamos transformando los costos a una escala logarítmica (que es otra forma de reducir el efecto de los valores muy altos).

Los resultados fueron muy tranquilizadores. En el modelo original (con todos los 93 pacientes), el sobre costo ajustado por BLEE fue de S/ 6,169. Cuando quitamos a los pacientes con costos extremadamente altos (por encima del percentil 99), el sobre costo se mantuvo en S/ 6,169, y cuando quitamos un poco más (por encima del percentil 95), también se mantuvo en S/ 6,169. En todos los casos, el valor p se mantuvo por debajo de 0.001, es decir, la diferencia siguió siendo estadísticamente significativa.

Además, cuando transformamos los costos a escala logarítmica (otra forma de ver los datos), el modelo explicó incluso mejor los datos (R² ajustado = 0.537) y confirmó que el grupo BLEE tiene costos 4.16 veces más altos que el grupo No BLEE.

En conclusión, nuestros resultados son robustos, es decir, no cambian drásticamente si quitamos a los pacientes con costos muy altos. Esto nos da confianza de que el sobre costo de S/ 6,169 por paciente que encontramos es real y no está sesgado por unos pocos casos extremos.

4.1.6 Resumen de hallazgos

A continuación, se presentan los hallazgos principales del estudio en relación con los objetivos planteados:

Objetivo		Hallazgo principal
Costo total en No BLEE		Mediana de S/ 1,359 [P25-P75: 915 – 2,373]
Costo total en BLEE		Mediana de S/ 7,748 [P25-P75: 4,262 – 12,321]
Sobrecosto ajustado		S/ 6,169 adicionales por paciente BLEE (IC95%: 3,669 – 8,668; p < 0.001)
Componente más costoso	más	La estancia hospitalaria explicó la mayor parte de la diferencia
Análisis de sensibilidad	de	El costo en BLEE es 4.16 veces mayor que en No BLEE

4.2. DISCUSIÓN

Se realizó un estudio en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco de Cusco, el cual demostró que los pacientes con infección del tracto urinario por *Escherichia coli* productor de BLEE tuvieron un costo total de hospitalización significativamente mayor que aquellos con cepas sensibles. La diferencia fue de S/ 6,169 soles adicionales por paciente (IC95%: 3,669 – 8,668; p < 0.001), después de de acuerdo a variables confusoras. Este sobrecosto se mantuvo incluso al excluir los casos extremos y al transformar los datos logarítmicamente, lo que confirmó que los resultados fueron robustos y no se debieron a unos pocos pacientes con costos muy altos.

Al comparar los hallazgos con los de otros países, se encontraron similitudes importantes. En España, Esteve-Palau y colaboradores (2015) reportaron que una ITU por *E. coli* BLEE costó el doble que una por cepa sensible, con una diferencia de aproximadamente €2,368 (6). De manera similar, Gómez-Zorrilla y colaboradores (2026) encontraron que las infecciones por ESBL no aumentaron la mortalidad ni el fracaso clínico, pero sí incrementaron los costos en €1,493 ($\approx$ S/ 5,900), una cifra muy cercana a la encontrada en el presente estudio (S/ 6,169)⁽¹⁹⁾.

En Colombia, Vargas-Alzate y colaboradores (2019) reportaron un sobrecosto por resistencia a cefalosporinas de USD 193 ($\approx$ S/ 720) y por resistencia a carbapenémicos de USD633 ($\approx$ S/ 2,400)⁽⁷⁾. El sobrecosto encontrado en el presente estudio fue más alto (S/ 6,169), lo que se explicó porque la población del estudio fue más grave: los pacientes BLEE tuvieron un índice de Charlson más alto (2 vs 0), más sepsis (25.8% vs 0%) y una estancia mucho más prolongada (18 vs 5 días).

En Líbano, Iskandar y colaboradores (2021) encontraron que la resistencia prolongó la estancia en 2.7 días adicionales y aumentó los costos en USD \$1,807 ($\approx$ S/ 6,800)⁽²²⁾.

En el presente estudio se encontró un efecto mucho mayor (+13 días de estancia y +S/ 6,169 de sobrecosto), probablemente porque en Líbano existen más programas de hospitalización en casa que permiten dar de alta antes a los pacientes estables.

En Senegal, Ndir y colaboradores (2016) reportaron que la producción de BLEE aumentó la estancia en 4 días adicionales⁽⁸⁾. Se coincide en que la resistencia prolongó la estancia, pero en el hospital de Cusco el efecto fue más de tres veces mayor (+13 días), lo que reflejó la mayor gravedad de la población estudiada.

Un estudio multicéntrico realizado por Vallejo-Torres y colaboradores (2018) en ocho países europeos e Israel reportó que la estancia hospitalaria fue el principal componente del costo, representando el 80% del gasto total ⁽²⁶⁾. En el presente estudio se encontró un porcentaje aún más alto: la estancia explicó la mayor parte del sobrecosto. Esto confirmó que, en el contexto local, el verdadero motor del gasto fueron los días adicionales de hospitalización, más que los antibióticos caros.

De hecho, aunque los antibióticos en el grupo BLEE costaron 60 veces más que en el grupo sensible (S/ 1,249 vs S/ 21), este componente representó solo una pequeña parte del sobrecosto total. La mayor parte del exceso de gasto correspondió a estancia, UCI, laboratorios y especialistas.

El estudio más cercano geográficamente fue el de Rojas-Alvarado y colaboradores (2025) en Lima, quienes reportaron que la resistencia a carbapenémicos aumentó la mortalidad a 30 días (38.1% vs 11.7%) y los costos de estancia (USD 4,691 frente a USD 2,920)⁽⁹⁾. En el presente estudio no se evaluó mortalidad porque no fue el objetivo, pero sí se confirmó, al igual que en el estudio limeño, que la resistencia bacteriana tiene un impacto económico importante en un hospital peruano.

La principal fortaleza de este estudio es que aborda un tema no explorado antes en Cusco: el costo económico de la resistencia bacteriana. Además, el diseño metodológico nos permitió controlar factores de confusión y confirmar la solidez de los hallazgos mediante análisis de sensibilidad. Se controlaron múltiples factores de confusión (edad, sexo, Charlson y sepsis), lo que permitió aislar el efecto real de BLEE sobre el costo. Además, se desagregaron los costos en componentes (estancia, antibióticos, laboratorio, especialistas), lo que permitió identificar que la estancia fue el principal driver del gasto. Finalmente, a diferencia de estudios que usan tarifarios internacionales, se usaron los costos reales del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, lo que hace que los resultados sean aplicables a la realidad local.

También se reconocen varias limitaciones. El diseño retrospectivo implicó la revisión de historias clínicas ya escritas, por lo que no se pudo estar completamente seguro de la precisión de todos los datos. Sin embargo, al tratarse de 93 pacientes, el sesgo probablemente fue pequeño. Los datos provinieron de un solo hospital, por lo que los resultados no pueden generalizarse a otros centros del país. No se midió mortalidad ni fracaso clínico porque el objetivo fue solo el costo. Los costos unitarios fueron específicos del hospital, por lo que otros centros con precios diferentes podrían obtener resultados distintos. Tampoco se incluyeron costos indirectos por lo que el impacto económico real para la sociedad sería aún mayor. Finalmente, el tamaño muestral (93 pacientes) fue suficiente para encontrar diferencias grandes como las encontradas, pero no para analizar subgrupos (por ejemplo, diferencias por sexo o rangos de edad).

A pesar de estas limitaciones, el estudio aportó evidencia concreta y local sobre el impacto económico de la resistencia bacteriana. Los hospitales pueden usar estos datos para justificar inversiones en programas de optimización de antibióticos (PROA), prevención de infecciones y vigilancia microbiológica. EsSalud y el Ministerio de Salud pueden estimar el ahorro potencial si se logra reducir la incidencia de infecciones por BLEE. Además, otros investigadores pueden replicar el estudio en otros hospitales del Perú para tener una visión nacional.

Finalmente el estudio confirmó que las infecciones del tracto urinario por E. coli BLEE generan un sobre costo ajustado de S/ 6,169 por paciente, y que la estancia hospitalaria prolongada fue el principal factor detrás de este mayor gasto. Estos hallazgos fueron consistentes con la literatura internacional, aunque la población estudiada fue más grave y la estancia más prolongada que en la mayoría de los estudios. Los resultados son robustos (el análisis de sensibilidad mostró que el costo en BLEE es 4.16 veces mayor que en No BLEE) y representan el primer reporte de costos por resistencia BLEE en un hospital de Cusco.

4.3. CONCLUSIONES

Primero. - Se calculó cuánto costó atender una infección urinaria por una bacteria sensible. El costo total fue de 1,359 soles por paciente. La mayor parte del gasto se fue en los días de hospitalización (1,254 soles), mientras que los antibióticos costaron solo 21 soles. Esto nos indica que atender una infección por una bacteria sensible costó alrededor de 1,400 soles, y casi todo ese dinero se gastó en tener al paciente en el hospital.

Segundo. - Se calculó cuánto costó atender una infección urinaria por una bacteria resistente (BLEE). El costo total fue de 7,748 soles por paciente. Los días de

hospitalización costaron 6,061 soles y los antibióticos 1,249 soles. Esto significa que atender una infección por una bacteria resistente costó alrededor de 7,700 soles, es decir, casi 6 veces más que una sensible. Los días de hospitalización siguieron siendo el gasto más grande, pero los antibióticos pasaron de costar 21 soles a costar más de 1,200 soles.

Tercero. - Se calculó cuánto del mayor costo se debió realmente a la resistencia y no a que los pacientes resistentes fueran más viejos o estuvieran más enfermos. Después de hacer los ajustes correspondientes, se encontró que la resistencia añadió 6,169 soles adicionales por paciente. Esto significa que, incluso si se compara un paciente resistente con uno sensible que tengan la misma edad, las mismas enfermedades y la misma gravedad, el resistente cuesta más de 6,100 soles más solo por el hecho de ser resistente.

Cuarto. - Se identificó qué fue lo que más encareció la atención de los pacientes resistentes. Los días extras de hospitalización explicaron la mayor parte del sobre costo, también se deduce que por cada 100 soles extra que costó un paciente resistente, la mayor parte se fue en días adicionales en el hospital y una menor proporción en antibióticos más caros.

Quinto. - Se comprobó que los resultados no cambiaron al quitar del análisis a los pacientes con costos extremadamente altos. Al excluir esos casos, el sobre costo se mantuvo estable en S/ 6,169, y siguió siendo estadísticamente significativo ($p < 0.001$). Esto confirmó que los hallazgos no estuvieron sesgados por unos pocos pacientes muy caros.

Sexto. - Se encontró un hallazgo adicional sobre la sepsis. La sepsis fue lo que más aumentó el costo: añadió 9,638 soles por paciente. Además, la sepsis solo ocurrió en el grupo de pacientes resistentes (el 25.8% de ellos), mientras que ningún paciente sensible la tuvo. Esto sugirió que la resistencia no solo encareció la atención, sino que también se acompañó de una infección más grave.

Séptimo. - Se compararon los resultados con los de otros países. Los hallazgos fueron similares a los reportados en España, Colombia, Líbano, Senegal, varios países europeos y también en Lima. En todos esos estudios, la resistencia bacteriana aumentó los costos hospitalarios y los días de hospitalización fueron el principal factor. Las diferencias en el monto exacto del sobre costo se debieron a que los pacientes fueron más o menos graves, a que los precios de los medicamentos y servicios varían entre países, y a que algunos países tienen programas de hospitalización en casa que permiten acortar la estadía.

4.4. SUGERENCIAS

Primero. - Se recomendó implementar o fortalecer el Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA), porque los pacientes BLEE recibieron antibióticos 60 veces más caros que los sensibles (S/ 1,249 vs S/ 21). Un PROA reduce el uso innecesario de carbapenémicos, promueve el cambio a antibióticos orales y permite desescalar el tratamiento. Para implementarlo, se sugirió formar un equipo multidisciplinario que revise diariamente los cultivos y las prescripciones. Se estimó que reducir la estancia en 2 días y el uso de carbapenémicos en un 20% podría ahorrar entre S/ 1,500 y S/ 2,000 por paciente BLEE.

Segundo. - Se recomendó establecer guías locales de tratamiento empírico basadas en el mapa microbiológico del hospital, porque el 25.8% de los pacientes BLEE tuvieron sepsis, que fue el predictor más fuerte del costo (S/ 9,638 adicionales por paciente). Un tratamiento inadecuado retrasa la mejoría y prolonga la estancia. Para implementarlo, se sugirió actualizar cada año el mapa de resistencia y difundir guías para las infecciones más comunes.

Tercero. - Se recomendó priorizar medidas de prevención de infecciones en pacientes de alto riesgo, porque los pacientes BLEE fueron mayores (54 vs 42 años) y tenían más enfermedades crónicas (índice de Charlson 2 vs 0). Para implementarlo, se sugirió identificar factores de riesgo al ingreso, reforzar la higiene de manos y el cuidado de catéteres, y considerar la búsqueda activa de portadores de BLEE.

Cuarto. - Se recomendó evaluar la factibilidad de la hospitalización en casa (OPAT) para pacientes estables, porque la estancia hospitalaria explicó la mayor parte del sobrecosto. Para implementarlo, se sugirió un programa piloto para pacientes sin fiebre ni complicaciones que aún necesitan antibióticos intravenosos, evaluando su relación costo-efectividad.

Para EsSalud y el Ministerio de Salud

Primero. - Se recomendó incluir el sobrecosto por resistencia en los análisis de presupuesto, porque cada paciente BLEE cuesta S/ 6,169 más que uno sensible. En 100 casos anuales, el sobrecosto sería de aproximadamente S/ 616,900 por hospital. Para implementarlo, se sugirió incorporar una partida específica para costos atribuibles a la resistencia antimicrobiana.

Segundo. - Se recomendó fomentar estudios multicéntricos de costos por resistencia en distintas regiones del Perú, porque el estudio fue unicéntrico (solo Cusco). Para

implementarlo, se sugirió financiar proyectos en hospitales de diferentes redes con metodologías estandarizadas.

Tercero. - Se recomendó evaluar la costo-efectividad de nuevas intervenciones antes de incorporarlas al petitorio nacional, porque existen nuevas pruebas diagnósticas rápidas y antibióticos que podrían reducir la estancia y la mortalidad, pero son costosos. Para implementarlo, se sugirió realizar análisis de costo-efectividad rigurosos.

Para futuras investigaciones

Se recomendaron siete líneas de investigación futura: un estudio prospectivo de costos para confirmar los hallazgos sin los sesgos del diseño retrospectivo; un análisis de costo-efectividad del PROA para demostrar que la inversión se justifica económicamente; una modelización del impacto económico nacional de BLEE para extrapolar los resultados a todo el Perú; una evaluación de la mortalidad y el fracaso clínico, que no fueron medidos en este estudio; un estudio de costos indirectos para incluir días laborales perdidos y gastos de transporte; un estudio de costos de otros microorganismos resistentes como *Klebsiella* y *Pseudomonas*; y una evaluación del impacto de una futura vacuna contra *E. coli*.

Recomendación final

Dado que cada paciente con ITU por *E. coli* BLEE costó al hospital S/ 6,169 más que uno con cepa sensible, principalmente por días extras de hospitalización, se consideró urgente invertir en programas de optimización de antibióticos, prevención de infecciones y vigilancia microbiológica local. El costo de estas intervenciones probablemente será menor que el costo de la inacción. El análisis de sensibilidad confirmó que el costo en el grupo BLEE es 4.16 veces mayor que en el grupo No BLEE.

Mensaje final

Se recordó que no se deben pedir antibióticos si no son necesarios, porque su uso innecesario es la principal causa de resistencia. Si se receta un antibiótico, debe tomarse exactamente como se indicó, sin suspenderlo antes de tiempo ni guardarlo para otra ocasión. La resistencia bacteriana no es un problema lejano; ocurre ahora y cuesta dinero que podría usarse para curar a más personas. Cualquier persona puede ayudar a frenar la resistencia usando antibióticos solo cuando el médico los receta y completando el tratamiento. Es un pequeño gesto que, multiplicado por millones de personas, puede cambiar el futuro de la medicina.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Flores-Mireles AL, Walker JN, Caparon M, Hultgren SJ. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol.* mayo de 2020;13(5):269-84. doi:10.1038/nrmicro3432 PubMed PMID: 25853778; PubMed Central PMCID: PMC4457377.
2. Marcos-Carbajal P, Galarza-Pérez M, Huancahuire-Vega S, Otiniano-Trujillo M, Soto-Pastrana 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. *Biomédica.* 1 de mayo de 2020;40(Supl. 1):139-47. doi:10.7705/biomedica.4772
3. Resistencia a los antimicrobianos - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2025 [citado 9 de enero de 2026]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos>
4. Flores Leon D, Ramirez Illescas J, Serrano Segura K, Quino Sifuentes W. Reporte tecnico de resultados del programa de evaluacion externa del desempeno en microbiologia y resistencia antimicrobiana, ano 2023. Lima: Instituto Nacional de Salud; 2024.
5. Zanabria Alvarez JE. Factores asociados a la adquisicion de infecciones por enterobacterias resistentes a carbapenemicos en la unidad de cuidados intensivos en un hospital del Cusco [tesis]. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2023.
6. Esteve-Palau E, Solande G, Sánchez F, Sorlí L, Montero M, Güerri R, et al. Clinical and economic impact of urinary tract infections caused by ESBL-producing *Escherichia coli* requiring hospitalization: A matched cohort study. *J Infect.* diciembre de 2015;71(6):667-74. doi:10.1016/j.jinf.2015.08.012 PubMed PMID: 26380898.
7. Vargas-Alzate CA, Higueta-Gutiérrez LF, Jiménez-Quiceno JN. Costos médicos directos de las infecciones del tracto urinario por bacilos Gram negativos resistentes a betalactámicos en un hospital de alta complejidad de Medellín, Colombia. *Biomédica.* 1 de mayo de 2019;39:35-49. doi:10.7705/biomedica.v39i1.3981
8. Ndir A, Diop A, Ka R, Faye PM, Dia-Badiane NM, Ndoye B, et al. Infections caused by extended-spectrum beta-lactamases producing *Enterobacteriaceae*: clinical and economic impact in patients hospitalized in 2 teaching hospitals in Dakar, Senegal.

- Antimicrob Resist Infect Control. 18 de abril de 2016;5:13. doi:10.1186/s13756-016-0114-7 PubMed PMID: 27096085; PubMed Central PMCID: PMC4835833.
9. Rojas-Alvarado A, Dioses-Díaz K, Sandoval-Ahumada R, Pérez-Lazo G. Clinical and Economic Outcomes Associated with Complicated Urinary Tract Infections Caused by Carbapenem-resistant *Enterobacterales* in Patients Admitted to a Referral Center in Lima, Peru. Infect Chemother. 2025;57(3):340. doi:10.3947/ic.2025.0022
 10. Ministerio de Salud del Perú. Metodología para la estimación de costos estándar de procedimientos médicos o procedimientos sanitarios en las instituciones prestadoras de servicios de salud. Lima: MINSA; 2021.
 11. Consilium [Internet]. [citado 9 de enero de 2026]. Five reasons to care about antimicrobial resistance (AMR). Disponible en: <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/antimicrobial-resistance/>
 12. Banco Mundial. Drug-resistant infections: a threat to our economic future [Internet]. Washington DC: World Bank; 2017 [citado 2026 enero 10]. 148 p. Disponible en: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/323311493396993758/final-report>
 13. Organización Mundial de la Salud. Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) report 2022 [Internet]. Ginebra: WHO; 2022 [citado 2026 enero 10]. 164 p. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240062702>
 14. Valdez Fernandez-Baca LM. Escherichia coli productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE), un problema creciente en nuestros pacientes. Rev Médica Hered. 3 de octubre de 2017;28(3):139. doi:10.20453/rmh.v28i3.3179
 15. Yugsi MEP, Montalvo EE, Campoverde DA, Alvarado MF. Escherichia coli productora de BLEE de origen comunitario e intrahospitalario. Rev Vive. 22 de junio de 2022;5(14):518-28. doi:10.33996/revistavive.v5i14.165
 16. Naylor NR, Atun R, Zhu N, Kulasabanathan K, Silva S, Chatterjee A, et al. Estimating the burden of antimicrobial resistance: a systematic literature review. Antimicrob Resist Infect Control. 2018;7:58. doi:10.1186/s13756-018-0336-y PubMed PMID: 29713465; PubMed Central PMCID: PMC5918775.

17. Ministerio de Salud del Peru. Decreto Supremo N° 010-2019-SA que aprueba el Plan Multisectorial para enfrentar la Resistencia a los Antimicrobianos 2019-2021. Lima: Diario Oficial El Peruano; 2019.
18. Ministerio de Salud del Peru. Resolucion Ministerial N° 170-2022-MINSA que aprueba la NTS 184-MINSA/DIGEMID-2022: Norma Tecnica de Salud para la Implementacion del Programa de Optimizacion del Uso de Antimicrobianos a nivel hospitalario. Lima: MINSA; 2022.
19. Gómez-Zorrilla S, Rodríguez-Cabalé G, Montesinos IL, Alanti SS, Franquet A, Pascual-Aranda M, et al. "ESBL-producing *Escherichia coli* bacteremic urinary tract infections: clinical and economic burden and antimicrobial stewardship opportunities in a retrospective cohort study". *Int J Antimicrob Agents*. marzo de 2026;107787. doi:10.1016/j.ijantimicag.2026.107787
20. Rozenkiewicz D, Esteve Palau E, Arenas-Miras MDM, Grau Cerrato S, Duran Jordà X, Sorli Redó ML, et al. Clinical and economic impact of community-onset urinary tract infections caused by ESBL-producing *Klebsiella pneumoniae* requiring hospitalization in Spain: an observational cohort study. *Antibiot Basel* 2021105585. 2021. doi:10.3390/antibiotics10050585
21. Meng X, Liu S, Duan J, Huang X, Zhou P, Xiong X, et al. Risk factors and medical costs for healthcare-associated carbapenem-resistant *Escherichia coli* infection among hospitalized patients in a Chinese teaching hospital. *BMC Infect Dis*. 17 de enero de 2017;17(1):82. doi:10.1186/s12879-016-2176-9 PubMed PMID: 28095785; PubMed Central PMCID: PMC5242049.
22. Iskandar K, Roques C, Hallit S, Husni-Samaha R, Dirani N, Rizk R, et al. The healthcare costs of antimicrobial resistance in Lebanon: a multi-centre prospective cohort study from the payer perspective. *BMC Infect Dis*. 1 de mayo de 2021;21(1):404. doi:10.1186/s12879-021-06084-w PubMed PMID: 33933013; PubMed Central PMCID: PMC8088567.
23. Zhen X, Stålsby Lundborg C, Sun X, Hu X, Dong H. Clinical and Economic Impact of Third-Generation Cephalosporin-Resistant Infection or Colonization Caused by *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*: A Multicenter Study in China. *Int J Environ Res Public Health*. 11 de diciembre de 2020;17(24):9285. doi:10.3390/ijerph17249285 PubMed PMID: 33322649; PubMed Central PMCID: PMC7763446.

24. Liu X, Cui D, Li H, Wang Q, Mao Z, Fang L, et al. Direct medical burden of antimicrobial-resistant healthcare-associated infections: empirical evidence from China. *J Hosp Infect.* 1 de junio de 2020;105(2):295-305. doi:10.1016/j.jhin.2020.01.003 PubMed PMID: 31931043.
25. Giraldi G, Montesano M, Frati P, la Russa R, Santurro A, Scopetti M, et al. Healthcare-Associated Infections Due to Multidrug-Resistant Organisms: a Surveillance Study on Extra Hospital Stay and Direct Costs. *Curr Pharm Biotechnol.* 8 de abril de 2019;20:643-52. doi:10.2174/1389201020666190408095811
26. Vallejo-Torres L, Pujol M, Shaw E, Wiegand I, Vigo JM, Stoddart M, et al. Cost of hospitalised patients due to complicated urinary tract infections: a retrospective observational study in countries with high prevalence of multidrug-resistant Gram-negative bacteria: the COMBACTE-MAGNET, RESCUING study. *BMJ Open.* 12 de abril de 2018;8(4):e020251. doi:10.1136/bmjopen-2017-020251 PubMed PMID: 29654026; PubMed Central PMCID: PMC5898316.
27. Esteve Palau E, Grau Cerrato S, Herrera Fernández S, Sorli ML, Montero M, Segura C, et al. Impacto de un programa de optimización de antimicrobianos en infecciones urinarias por *Escherichia coli* productor de β -lactamasas de espectro extendido. *Rev Esp Quimioter.* 2018;31(2):110-7.
28. Comision Nacional para la Proteccion de Sujetos Humanos de Investigacion Biomedica y de Comportamiento. Informe Belmont: principios eticos y directrices para la proteccion de sujetos humanos de investigacion [Internet]. 1980 [citado 2026 enero 10]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/informe-belmont-principios-eticos-directrices-para-proteccion-sujetos-humanos>
29. Asociacion Medica Mundial. Declaracion de Helsinki de la AMM: principios eticos para las investigaciones medicas con participantes humanos [Internet]. [citado 2026 enero 10]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
30. Ministerio de Salud del Peru. Resolucion Ministerial N° 233-2020-MINSA que aprueba el Documento Tecnico "Consideraciones Eticas para la Investigacion en Salud con Seres Humanos". Lima: MINSA; 2020.

31. Jameson JL, Kasper DL, Longo DL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J, editores. Principios de medicina interna de Harrison. 21ª ed. Volumen 2. Mexico DF: McGraw-Hill; 2022. Capitulo 123, Infecciones del tracto urinario; p. 1234-1245.
32. Organizacion Mundial de la Salud. Global action plan on antimicrobial resistance [Internet]. Ginebra: WHO; 2015 [citado 2026 enero 10]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763>.
33. Bassetti M, Peghin M, Pecori D. The management of multidrug-resistant Enterobacteriaceae. Curr Opin Infect Dis. diciembre de 2016;29(6):583-94. doi:10.1097/QCO.0000000000000314 PubMed PMID: 27584587.
34. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. Crit Care Med. noviembre de 2021;49(11):e1063. doi:10.1097/CCM.0000000000005337
35. Tamma PD, Aitken SL, Bonomo RA, Mathers AJ, van Duin D, Clancy CJ. Infectious Diseases Society of America Guidance on the Treatment of Extended-Spectrum β -lactamase Producing Enterobacterales (ESBL-E), Carbapenem-Resistant Enterobacterales (CRE), and Pseudomonas aeruginosa with Difficult-to-Treat Resistance (DTR-P. aeruginosa). Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 8 de abril de 2021;72(7):e169-83. doi:10.1093/cid/ciaa1478 PubMed PMID: 33106864.
36. Papadakis MA, McPhee SJ, Rabow MW. Current medical diagnosis & treatment 2024 [Internet]. 63rd ed. New York: McGraw-Hill; 2024 [citado 2026 enero 10]. 1873 p. Disponible en: <https://accessmedicine.mhmedical.com/book.aspx?bookid=3350>
37. Drummond M, Sculpher MJ, Claxton K, Stoddart GL, Torrance GW. Methods for the economic evaluation of health care programmes. Oxford: Oxford University Press; 2015. p.
38. Huebner C, Flessa S, Huebner NO. The economic impact of antimicrobial stewardship programmes in hospitals: a systematic literature review. J Hosp Infect. agosto de 2019;102(4):369-76. doi:10.1016/j.jhin.2019.03.002 PubMed PMID: 30880265.
39. Gobierno Regional de Cusco, Gerencia Regional de Salud. Resolucion Gerencial Regional N° 000301-2024-GR CUSCO/GERESA que aprueba el Plan Regional de Formacion Profesional y Formacion Laboral del Personal de la Salud de la GERESA Cusco 2024-2026. Cusco; 2024.

40. Programas de Optimización de Uso de los Antibióticos (PROA) | PRAN [Internet]. [citado 10 de enero de 2026]. Disponible en: <https://www.resistenciaantibioticos.es/es/lineas-de-accion/control/programas-de-optimizacion-de-uso-de-los-antibioticos-proa>
41. BIREME, OPS, OMS. DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud - Enterobacterias [Internet]. [citado 2026 enero 10]. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=4835>
42. Ministerio de Salud del Peru. Resolucion Ministerial N° 523-2020-MINSA que aprueba la NTS N° 163-MINSA/2020/CDC: Norma Tecnica de Salud para la Vigilancia de las Infecciones Asociadas a la Atencion de la Salud. Lima: MINSA; 2020
43. Hernandez Sampieri R, Fernandez Collado C, Baptista Lucio P. Metodologia de la investigacion [Internet]. 6ª ed. Mexico DF: McGraw-Hill; 2014 [citado 2026 enero 10]. 634 p. Disponible en: <https://www.ebooks7-24.com/?il=5618>
44. Drummond MF, O'Brien BJ, Stoddart GL, Torrance GW. Metodos para la evaluacion economica de los programas de asistencia sanitaria. 4ª ed. Madrid: Diaz de Santos; 2024 p. 72.
45. Huamani Ccapa YE. Prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en pacientes hospitalizados del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco EsSalud - Cusco, periodo enero 2012 - octubre 2013 [tesis]. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2014.

ANEXOS:

ANEXO 1.- Matriz de consistencia

TITULO: “Costo directo en el manejo intrahospitalario de infección de tracto urinario por Escherichia coli BLEE en un hospital de la región del Cusco 2022-2023”

Problema	Objetivo	Hipótesis	Diseño	Variables	Metodología
General: ¿Existe diferencia significativa en el costo directo de la atención intrahospitalaria entre pacientes con infección de tracto urinario por Escherichia coli productor de BLEE y aquellos con E. coli no BLEE en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, Cusco, 2022-2023? Específicos: ¿Cuál es el costo directo total promedio por paciente de la atención intrahospitalaria para ITU por E. coli no BLEE? ¿Cuál es el costo directo total promedio por paciente de la atención intrahospitalaria para ITU por E. coli BLEE?	General: Determinar la diferencia en el costo directo total de la atención intrahospitalaria entre pacientes con infección de tracto urinario por Escherichia coli productor de BLEE y aquellos con E. coli no BLEE en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, Cusco, 2022-2023. Específico: Estimar el costo directo total promedio por paciente de la atención intrahospitalaria para ITU por E. coli no BLEE. Estimar el costo directo total promedio por paciente de la atención intrahospitalaria para ITU por E. coli BLEE.	General: El costo directo total de la atención intrahospitalaria es significativamente mayor en pacientes con ITU por E. coli BLEE en comparación con aquellos con E. coli no BLEE. Específica: El costo directo total promedio por paciente para ITU por E. coli BLEE es superior al costo para ITU por E. coli no BLEE. La diferencia en el costo directo total promedio entre ambos grupos es estadísticamente significativa ($p < 0.05$). Existe un sobrecosto positivo atribuible a la	Es un estudio de tipo longitudinal analítico de economía de la salud Criterios de inclusión Urocultivos positivos para E. coli reportados de pacientes hospitalizados mayores de 18 años en el periodo 2022-2023 cuya historia este completa y correctamente llenada. Urocultivos positivos para E. coli con más de 100 uF de colonias Criterio de exclusión Pacientes que reporten 2do episodio de positividad para E. coli. Pacientes que hayan solicitado alta	Variables dependientes Costos directos asociados a la atención intrahospitalaria • Días de hospitalización. • Evaluación por especialista. • Antibióticos utilizados • Pruebas de laboratorio. Variable independiente Escherichia coli productora de BLEE Variables intervinientes • Edad. • Sexo. • Índice de Charlson • Sepsis.	Población: Pacientes hospitalizados con urocultivo positivo para E. coli en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 2022-2023.. Plan de análisis de datos: El análisis de datos se realizó en cuatro etapas: análisis descriptivo, análisis bivariado, análisis multivariado y análisis de sensibilidad. a) Análisis descriptivo: Las variables cualitativas (sexo, comorbilidades y sepsis) se presentaron como frecuencias absolutas (n) y relativas (%). Las variables cuantitativas (edad, estancia hospitalaria, costos) se presentaron como mediana con rangos intercuartílicos [P25-P75], dado que la prueba de Shapiro-Wilk

¿Cuál es la diferencia en el costo directo total promedio (sobrecosto) entre pacientes con ITU por E. coli BLEE y aquellos con E. coli no BLEE?	Comparar los costos directos totales promedio entre ambos grupos para determinar el sobrecosto asociado a la resistencia BLEE.	infección por E. coli BLEE.	voluntaria y que no hayan completado esquema completo de antibioterapia. Pacientes que hayan sido reportados como fallecidos antes de completar su antibioticoterapia o atención por la afección de una infección por E.coli.		mostró distribución no normal en los costos ($p < 0.001$). b) Análisis bivariado: Se compararon los dos grupos de estudio (BLEE vs. no BLEE) utilizando la prueba U de Mann-Whitney para variables cuantitativas. Para variables cualitativas se usó Chi-cuadrado (χ^2) o prueba exacta de Fisher cuando el número esperado en alguna celda fue menor a 5. c) Análisis multivariado: Para identificar los factores asociados de manera independiente al costo total de hospitalización, se construyó un modelo de regresión lineal múltiple por el método de entrada forzada (enter). d) Análisis de sensibilidad: Se repitió el análisis excluyendo los valores extremos de costo (percentil >95 y >99) y se utilizó transformación logarítmica del costo total. e) Software estadístico: El análisis se realizó utilizando el software SPSS (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Se consideró un nivel de significación de $p < 0.05$ para todas las pruebas.
---	--	-----------------------------	--	--	---

ANEXO 2.- Instrumento de investigación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



N° de ficha: _____

Título del estudio: Costo directo del manejo intrahospitalario de infección de tracto urinario por *Escherichia coli* BLEE en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, Cusco 2022-2023

1. DATOS GENERALES

Campo	Registro
N° de historia clínica	_____
Fecha de ingreso	____ / ____ / ____
Fecha de alta	____ / ____ / ____
Días de estancia (calcular: alta – ingreso)	_____ días

2. VARIABLE INDEPENDIENTE (exposición)

Campo	Marcar
BLEE (según antibiograma)	☐ Sí (1) ☐ No (0)

3. VARIABLES INTERVINIENTES (para ajuste)

Campo	Registro
Edad (años cumplidos al ingreso)	_____ años
Sexo	☐ Femenino (1) ☐ Masculino (0)
Sepsis (diagnóstico médico o criterios clínicos)	☐ Sí (1) ☐ No (0)
Índice de Charlson (calcular con tabla)	_____ puntos

4. USO DE RECURSOS (datos clínicos)

Recurso	Cantidad / Registro
Días en UCI	_____ días (si no, 0)
Antibiótico principal (nombre)	_____
Días de tratamiento antibiótico	_____ días
Número de urocultivos	_____
Número de hemogramas	_____
Número de consultas a especialistas (infectología, nefrología, urología)	_____

5. COSTOS UNITARIOS (anotar para calcular después)

Concepto	Costo unitario (S/.)	Observación
Día cama (sala general)	_____	Pedir a Oficina de Costos
Día UCI	_____	Pedir a Oficina de Costos
Antibiótico (costo diario aproximado)	_____	Calcular según medicamento
Urocultivo	_____	Pedir a Laboratorio
Hemograma	_____	Pedir a Laboratorio
Consulta especializada	_____	Pedir a Oficina de Costos

6. CÁLCULO DEL COSTO TOTAL (por paciente)

Componente	Fórmula	Subtotal (S/.)
Estancia sala	Días sala × costo día cama	_____
UCI	Días UCI × costo día UCI	_____
Antibióticos	Días antibiótico × costo diario	_____
Urocultivos	N° urocultivos × costo	_____
Hemogramas	N° hemogramas × costo	_____

Componente	Fórmula	Subtotal (S/.)
Especialistas	N° consultas × costo	_____
COSTO TOTAL	Suma de todos los componentes	_____ (S/.)

7. OBSERVACIONES

Registró: _____ Fecha: ____ / ____ / ____

ANEXO 3.- Autorización para recolección de datos.



Firmado digitalmente por
CHIQUE SOTA Michael Windsor PAU
20131257750 hard
Motivo: Soy el autor del documento.
Fecha: 08.05.2026 11:40:46 0500

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

RESOLUCIÓN N° 000208-GRACU-RACU-ESSALUD-2026

Wanchaq, 08 de Mayo del 2026

VISTOS:

La Nota de la Oficina de Capacitación, Investigación y Docencia N° 000247-OCID-RACU-ESSALUD-2026 de fecha 23 de abril del 2026, sobre la solicitud de emisión de la Resolución de autorización de ejecución de Proyecto de Investigación; la Nota N° 000085-COE-ESSALUD-2026 de fecha 23 abril del 2026 del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Red Asistencial Cusco;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución del Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación N° 46-IETSI-ESSALUD-2019 de fecha 03 de junio del 2019, se resuelve aprobar la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01. "Directiva que Regula el Desarrollo de la Investigación en Salud"; cuyo objetivo es establecer los lineamientos para la aprobación, ejecución, supervisión, difusión, priorización de las actividades y estudios de investigación en salud a ser desarrollados en EsSalud;

Que, en el numeral 1 del Capítulo III – Disposiciones Generales de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01, se establece que, la distinción entre ensayos clínicos y estudios observacionales se realiza según la definición regulatoria de ensayo clínico contenida en el Reglamento de Ensayos Clínicos y en esta Directiva, la misma que necesariamente corresponde a la definición metodológica. Los estudios que no cumplan la definición regulatoria de ensayo clínico serán considerados como estudios observacionales;

Que, en el numeral 2.1.1, de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01, se establece que, los estudios observacionales les se desarrollan mediante las siguientes modalidades: institucional, extra institucional, colaborativa y tesis de pregrado;

Que, en el numeral 2.2.1 de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01; se establece el proceso de aprobación de los estudios observacionales y la presentación de los documentos por parte del investigador principal (IP) o el coinvestigador responsable ante la Instancia Encargada del área de Investigación (IEAI);

Que, en el numeral 2.2.2 de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01, se establece que, la IEAI recibe el expediente y verifica el cumplimiento de los requisitos. Luego, envía el expediente al Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) en un plazo que no exceda de tres días útiles;



Firmado digitalmente por
CACHES GALLEGOS Roberto PAU
20131257750 soft
Motivo: Soy visto bueno.
Fecha: 08.05.2026 10:14:59 0500

Esta es una copia auténtica generada electrónicamente en el Seguro Social de Salud, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 del D.S. 070-2013 PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sgd.essalud.gob.pe/validadorDocumental> e ingresando la siguiente clave: RXQW009.

www.gob.pe/essalud

Jr. Domingo Cueto N.º 120
Jesús María
Lima 11 - Perú
Tel.: 265 - 6000 / 265 - 7000

Que en el numeral 2.2.5 de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019- V.01; se establece que, una vez aprobado el protocolo por el CIEI, la Gerencia evalúa el expediente y emite una carta dirigida al investigador con su decisión de autorizar o no el inicio del estudio en un plazo no mayor a catorce días calendario. La IEAI comunica la decisión al Comité y al IP haciéndole llegar la carta o certificado de aprobación del comité y de la gerencia. El Gerente del Órgano puede delegar esta función de autorización de estudios observacionales a otra instancia que considere conveniente, por ejemplo, a la IEAI o al director del establecimiento;

Que mediante Resolución de Gerencia de Red Asistencial Cusco N° 268-GRACU-ESSALUD-2024 de fecha 26 de abril del 2024, se resuelve, conformar a partir de la fecha y por el periodo de dos (02) años, el Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) del Hospital Adolfo Guevara Velasco de la Gerencia de la Red Asistencial Cusco del Seguro Social de Salud " ESSALUD" ; Que mediante documento del visto, la Oficina de Capacitación ,Investigación y Docencia, en uso de sus atribuciones ha verificado el cumplimiento de los requisitos para la autorización de la ejecución del Proyecto de Investigación presentado por **JOSE LUIS TACAR HUAMANI** con el Título: "COSTO DIRECTO EN EL MANEJO INTRAHOSPITALARIO DE INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO POR ESCHERICHIA COLI BLEE EN UN HOSPITAL DE LA REGIÓN DEL CUSCO 2022-2023", para optar el título profesional de Médico Cirujano de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; solicitando a la Gerencia de la Red Asistencial Cusco la emisión de la resolución de autorización de ejecución de dicho proyecto de investigación;

Que, el proyecto de investigación, entre otros, cuenta con la aprobación del Comité de Ética en Investigación de la Red Asistencial Cusco con Nota N° 000085-COE-ESSALUD-2026 de fecha 23 de abril del 2026; asimismo, cuenta con la opinión favorable de la sede donde se realizará la investigación según Anexo 6 suscrito por el Jefe de la Unidad de Epidemiología del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco de la Red Asistencial Cusco de ESSALUD; Dr. Lucio Velásquez Cuentas.

Que, por los considerandos expuestos, es procedente adoptar las acciones administrativas respectivas para autorizar la ejecución del proyecto de investigación aludido en la Unidad de Epidemiología del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco de la Red Asistencial Cusco de ESSALUD;

En uso de las facultades conferidas mediante Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01 y resolución de Presidencia Ejecutiva N° 000452-PE-ESSALUD-2026;

SE RESUELVE:

PRIMERO. - AUTORIZAR la ejecución del Proyecto de Investigación con el Título: "COSTO DIRECTO EN EL MANEJO INTRAHOSPITALARIO DE INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO POR ESCHERICHIA COLI BLEE EN UN HOSPITAL DE LA REGIÓN DEL CUSCO 2022-2023", presentado por **JOSE LUIS TACAR HUAMANI**, a realizarse en la Unidad de Epidemiología del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco de la Red Asistencial Cusco de ESSALUD.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Sistema Nacional de Salud, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.Ley N° 016-2011-PCM, su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sps.essalud.gob.pe/validaodocumental> ingresando la siguiente clave: BXQW009.



SEGUNDO. - DISPONER que el investigador principal, **JOSE LUIS TACAR HUAMANI** prosiga con todas las acciones vinculadas con el tema de investigación, las cuales deberán ajustarse al cumplimiento de las normas y directivas de la institución establecidas para tal fin.

TERCERO. - DISPONER que las instancias respectivas brinden las facilidades del caso para la ejecución del Proyecto de Investigación autorizado con la presente Resolución.

REGISTRESE Y COMUNIQUESE.

Firmado digitalmente por
MICHAEL WINDSOR CHOQUE SOTA
GERENCIA DE RED ASISTENCIAL CUSCO
ESSALUD

cc.: OCID, DHNAGV, CEHNAGV, INVESTIGADOR PRINCIPAL, ARCHIVO
Exp. 0167420260006242
MWCS/RCG

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Seguro Social de Salud, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sgd.essalud.gob.pe/validadorDocumental> e ingresando la siguiente clave: RXQW009.

www.gob.pe/essalud

Jr. Domingo Cueto N.º 120
Jesús María
Lima 11 - Perú
Tel.: 265 - 6000 / 265 - 7000