



**Universidad
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

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

Tesis

Comparación de métodos colorimétrico y no colorimétrico para la detección de actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo en el hospital sub regional de Andahuaylas, 2024

Para optar el Título Profesional de
Licenciada en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Presentado por:

Autora: Pablo Olavarria, Yuriko Nicolth

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4967-7656>

Asesor: Mg. Ponce Medina, Alberto Javier

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7864-5763>

Lima – Perú

2025

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

Yo, Yuriko Nicolth Pablo Olavarría egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Tecnología Médica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación “COMPARACIÓN DE MÉTODOS COLORIMETRICO Y NO COLORIMETRICO PARA LA DETECCIÓN DE ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA RESIDUAL EN MUESTRAS DE ORINA PARA UROCULTIVO EN EL HOSPITAL SUB REGIONAL DE ANDAHUAYLAS, 2024”. Asesorado por el docente: Ponce Medina, Alberto DNI 41329341 ORCID: 0000-0001-7864-5763 tiene un índice de similitud de (17) (Diecisiete) % con código 14912:458349096 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

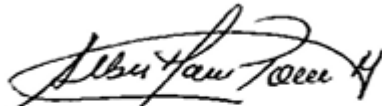
Así mismo:

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



.....
Firma de autor

Nombres y apellidos del Egresado: Yuriko Nicolth Pablo Olavarría
DNI: 46955658



Nombre del asesor: Alberto Javier Ponce Medina
DNI: 41329341

Dedicatoria

“A nuestro Dios padre, por darme la bendición de seguir adelante con mis estudios y darme a conocer la fortaleza de perseverar en nuestro camino. A mí hija, por ser el apoyo incondicional en este camino y darme el aliento para crecer de manera profesional”.

Agradecimiento

A mi Alma Mater por construir en mi las bases a lo largo de este camino y que hoy por hoy, con mucho esfuerzo, pueda culminar esta etapa. Asimismo, a mi asesor Mg. Alberto Javier Ponce Medina por su tiempo y dedicación. Sus comentarios y su confianza en mi capacidad han sido los pilares para mi crecimiento en este viaje académico.”

ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
ÍNDICE.....	iv
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
Introducción	xiii
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	14
1.1. Planteamiento del Problema	14
1.2. Formulación del Problema.....	15
1.2.1. Problema General.....	15
1.2.2. Problemas específicos.....	15
1.3. Objetivos de la investigación.....	16
1.3.1. Objetivo general.....	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. Justificación de la investigación	17
1.4.1. Teórica.....	17
1.4.2. Metodológica	17
1.4.3. Práctica.....	18
1.5. Delimitaciones de la investigación	18
1.5.1. Temporal	18

1.5.2. Espacial.....	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes de la investigación.....	19
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	19
2.1.2. Antecedentes nacionales	21
2.2. Bases teóricas.....	23
2.2.1. Composición de la orina	23
2.2.1.1. Propiedades físicas de la orina.....	24
2.2.2. Infección del tracto urinario.....	25
2.2.3. Criterios para urocultivo	27
2.2.4. Antimicrobianos.....	27
2.2.5. Métodos de detección de la actividad antimicrobiana residual en muestras de orina. 29	
2.2.5.1. Método colorimétrico para la actividad antimicrobiana residual	29
2.2.5.2. Método de difusión en papel impregnado.....	30
2.2.5.3. Método de inoculación directa.....	30
2.3. Formulación de hipótesis	31
2.3.1. Hipótesis General.....	31
2.3.2. Hipótesis específicas	31
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	32
3.1. Método de investigación.....	32
3.2. Enfoque de la investigación.....	32

3.3.	Tipo de investigación	32
3.4.	Diseño de investigación	32
3.5.	Población, Muestra y Muestreo	32
3.5.1.	Población.....	32
3.5.2.	Muestra	33
3.5.2.1.	Criterio de inclusión.....	33
3.5.2.2.	Criterio de exclusión	33
3.5.3.	Muestreo	34
3.6.	Variable y operacionalización	35
3.7.	Técnica e instrumentos de recolección de datos	36
3.7.1.	Técnica.....	36
3.7.1.1.	Recolección de la muestra de orina	36
3.7.1.2.	Detección de la actividad antimicrobiana residual en muestra de orina por método colorimétrico con azul de Bromotimol (AAR-AB).	37
3.7.1.3.	Detección de actividad antimicrobiana residual en orina por método no colorimétrico con impregnación de disco (AAR-ID).	37
3.7.1.4.	Control de calidad	38
3.7.2.	Descripción del instrumento	38
3.7.3.	Validación	38
3.7.4.	Confiabilidad.....	39
3.8.	Plan de procesamiento y análisis de datos	39
3.9.	Aspectos éticos.....	39

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS	40
4.1. Resultados	40
4.1.1. Comparación del método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) y método no colorimétrico en la actividad antimicrobiana residual (AAR).	40
4.1.2. Determinación de la actividad antimicrobiana residual (AAR) por el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB).	41
4.1.3. Determinación de la actividad antimicrobiana residual (AAR) por el método no colorimétrico con impregnación en disco (ID).	42
4.1.4. Concordancia del método colorimétrico AB y el método no colorimétrico ID en la actividad antimicrobiana residual.....	42
Fuente: Elaboración propia.	42
4.2. Discusión de resultados.....	43
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
4.1. Conclusiones	45
4.2. Recomendaciones	46
REFERENCIAS.....	47
ANEXOS	52
Anexo 1: Matriz de consistencia	52
Anexo 2: Instrumento.....	53
Anexo 3: Flujograma de la metodología	54
Anexo 4: Aprobación del Comité de Ética.....	55
Anexo 5: Carta de aprobación de la Institución para la recolección de los datos	56

Anexo 6: Validación de Instrumento por juicios de expertos.....	57
Anexo 7: Informe del Turnitin	60
Anexo 8: Resultado de método AB	61

Índice de tablas

Tabla 1: Propiedades física color de la orina según condiciones medicas.....	25
Tabla 2: Principales grupos antimicrobianos	28
Tabla 3: Frecuencia de los métodos colorimétrico (AB) y no colorimétrico (ID) para la actividad antimicrobiana residual (AAR).	40
Tabla 4: Concordancia entre los métodos colorimétrico AB y no colorimétrico ID.	42

Índice de gráficos

Figura 1: Epidemiología de las infecciones del tracto urinario	26
Figura 2: Detección de la AAR por método colorimétrico.....	29
Figura 3: Comparación de los métodos colorimétrico (AB) y no colorimétrico (ID).....	40
Figura 4: Frecuencia de la actividad antimicrobiana residual por el método colorimétrico (AB	41
Figura 5: Frecuencia de la actividad antimicrobiana residual por el método no colorimétrico (ID).....	42

Resumen

La actividad antimicrobiana residual (AAR) en muestras de orina, en su mayoría se deben a la prescripción de los antimicrobianos. **Objetivo:** Comparar el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) y no colorimétrico (ID) en la actividad antimicrobiana residual (AAR) en muestras de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024. **Metodología:** El estudio es cuantitativo, aplicada y no experimental. Se analizaron 153 muestras de orina que se solicitó para urocultivo. Asimismo, por cada muestra de orina en forma pareada se realizó la detección de AAR por los métodos colorimétrico con azul de bromotimol (AB) y no colorimétrico con impregnación de disco (ID). **Resultados:** De las 153 muestras de orina la detección de AAR en muestra de orina fueron 33 (21,5%) y 30 (19,6%) para el método AB e ID respectivamente. Además, en la comparación entre los métodos AB e ID su p -valor=0,083 y la concordancia fue 98,04% con un índice de Kappa de $k=0,94$ (IC. 95%= 0,87-1,0). **Conclusión:** La comparación del método colorimétrico (AB) y no colorimétrico (ID) convencional para la AAR en muestra de orina que se realizaron urocultivo no tuvieron diferencia significativa (p -valor = 0,83) y además el índice de Kappa ($k=0,94$) considerado casi perfecta según Landis y Koch. Por lo tanto, se puede utilizar el método colorimétrico (AB) para determinar la presencia de antimicrobianos en muestra de orina que solicitan para urocultivo.

Palabras claves: Actividad antimicrobiana residual, urocultivo, prescripción antimicrobiana.

Abstract

Residual antimicrobial activity (RAA) in urine samples is mostly due to the prescription of antimicrobials. **Objective:** To compare the colorimetric method with bromothymol blue (AB) and non-colorimetric (ID) in the residual antimicrobial activity (RAA) in urine samples for urine culture in the Sub Regional Hospital of Andahuaylas, 2024. **Methodology:** The research is quantitative, applied and non-experimental. A total of 153 urine samples requested for urine culture were analyzed. Likewise, for each paired urine sample, the detection of AAR was performed by colorimetric methods with bromothymol blue (AB) and non-colorimetric with disc impregnation (ID). **Results:** Of the 153 urine samples, the detection of AAR in urine samples was 33 (21.5%) and 30 (19.6%) for the AB and ID methods, respectively. Furthermore, in the comparison between AB and ID methods their p -value=0.083 and concordance was 98.04% with a Kappa index of $k=0.94$ (CI. 95%= 0.87-1.0). **Conclusion:** The comparison of the conventional colorimetric (AB) and non-colorimetric (ID) method for AAR in urine samples that were performed urine culture had no significant difference (p -value = 0.83) and also the Kappa index ($k=0.94$) considered almost perfect according to Landis and Koch. Therefore, the colorimetric method (AB) can be used to determine the presence of antimicrobials in urine samples requested for urine culture.

Key words: residual antimicrobial activity, urine culture, antimicrobial prescription.

Introducción

El problema de la resistencia a los antimicrobianos está en aumento a nivel mundial, debido a la presión selectiva del uso intenso de los antimicrobianos y a los cambios a la bacteria para adquirir la resistencia antimicrobiana (1,2). Por otra parte, la actividad antimicrobiana residual (AAR) en orina para la realización de urocultivo en su mayoría es debido a la prescripción de los antimicrobianos.

El urocultivo es un examen de laboratorio considerado como *gold estándar* para el diagnóstico de una infección del tracto urinario (3). Sin embargo, hay muestras de orina con una fuerte sospecha de infección del tracto urinario que pueden tener como resultado negativo en un urocultivo, generando incertidumbre sobre la confiabilidad de los resultados. Por lo tanto, se sugiere el estudio de la presencia de AAR en la muestra de orina que puede interferir con el crecimiento *in vitro* del uropatógeno, probablemente produciendo un resultado falso negativo (4).

Por tal motivo esta investigación se realizó la comparación del método colorimétrico con indicador azul de bromotimol (AB) como una alternativa para la detección de AAR y el método no colorimétrico como método convencional en la determinación de AAR en muestra de orina para urocultivo en pacientes atendidos en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

El problema de la resistencia a los antimicrobianos está en aumento a nivel mundial, debido a la presión selectiva del uso intenso de los antimicrobianos y a los cambios en la bacteria para adquirir la resistencia antimicrobiana (1,2). Una de las problemáticas en los países en desarrollo es debido a la prescripción de los antimicrobianos que se utilizan en exceso y están disponible sin receta. Como consecuencia se está volviendo más difícil y costoso al seleccionar el antimicrobiano adecuado (5).

La actividad antimicrobiana residual (AAR), en la orina puede ser útil en el diagnóstico de una infección en el tracto urinario. Además, la presencia de un antimicrobiano en la orina de un paciente al que se le solicita un urocultivo puede tener efecto negativo en la precisión del resultado e incluso dando resultados falso negativos en los urocultivos (6). Sin embargo, en la orina hay inhibidores de crecimiento bacteriano y se da por la ingesta de antimicrobiano que utiliza el paciente, por lo tanto, aparece con una piuria estéril y la reducción del crecimiento bacteriano en la muestra de orina en urocultivos. Además, no se cumplirá los **criterios de Kass** para el diagnóstico de una infección del tracto urinario (7,8).

Se han descrito varios métodos microbiológicos para la detección de la actividad antimicrobiana residual en la orina utilizando cepas bacterianas multisensible como *E. coli*, *Micrococcus* y *B. subtilis* (9,10).

Por lo tanto, se necesita un método alternativo para evaluar la actividad antimicrobiana residual de la orina. De esta manera, en la investigación se realizó la comparación del

método colorimétrico con indicador azul de bromotimol (AB) como una alternativa para la detección de la actividad antimicrobiana residual y no colorimétrico como el método convencional para la detección de actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivos en pacientes del Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

- ¿Cuáles son las diferencias al comparar el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) y no colorimétrico en la actividad antimicrobiana residual (AAR) en muestra de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo determinar la actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo por el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024?
- ¿Cómo determinar la actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo por el método no colorimétrico con impregnación en disco (ID) en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024?
- ¿Cuál es la concordancia del método colorimétrico (AB) y método no colorimétrico (ID) en la AAR en muestras de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Comparar el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) y no colorimétrico en la actividad antimicrobiana residual (AAR) en muestras de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la proporción de la actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo por el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024.
- Determinar la proporción de la actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo por el método no colorimétrico con impregnación en disco (ID) en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024.
- Determinar la concordancia del método colorimétrico (AB) y método no colorimétrico (ID) en la AAR en muestras de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

La actividad antimicrobiana residual en la orina es debido por la presencia de antibiótico y como consecuencia puede tener interferencia en el recuento bacteriano patógeno en el urocultivo. Un urocultivo se considera patológico cuando hay un recuento mayor de 100,000 UFC/ml. Además, puede presentar una sintomatología clínica y presencia de leucocitos en la orina del paciente. Por lo tanto, se diagnostica como una infección del tracto urinario.

1.4.2. Metodológica

En este estudio se utilizarán dos métodos diferentes para determinar la AAR en muestras de orina que se solicita un urocultivo. El método no colorimétrico es el método convencional que se utiliza en los laboratorios de microbiología que realizan urocultivo para determinar la AAR en muestra de orina. El método colorimétrico se menciona por tener azul de bromotimol es un método alternativo para la AAR en muestra de orina. Ya que el azul de bromotimol es un indicador de pH y el *B. subtilis* como indicador de crecimiento microbiológico en este método colorimétrico. Por lo tanto, en esta investigación se realizará una comparación del método convencional (no colorimétrico) con método colorimétrico que puede ser una alternativa en la detección de actividad antimicrobiana residual.

1.4.3. Práctica

Esta investigación sobre la comparación de métodos ya sea colorimétrico y no colorimétrico para determinar la AAR en muestra de orina para un examen de urocultivo nos ayudaría saber si cumple con los criterios de la recolección en la muestra de orina, ya que para realizar un urocultivo lo adecuado es que el paciente no este prescrito con algún tipo de antibiótico y además aportara la reducción de falsos negativos en los resultados de los urocultivos.

1.5. Delimitaciones de la investigación

1.5.1. Temporal

La investigación se realizará en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas durante los meses de setiembre a diciembre del 2024.

1.5.2. Espacial

Esta investigación se realizará en el laboratorio de Microbiología del Hospital Sub Regional de Andahuaylas que está ubicada en el jirón Hugo Pesce N° 180 ubicado en el distrito de Andahuaylas que pertenece a la provincia de Andahuaylas de la región de Apurímac-Perú.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Snegarova-Toneva et al. (2024) el propósito de esta investigación fue evaluar la precisión del instrumento HB&L Uroquattro de la detección de la actividad antimicrobiana residual (RAA) para el diagnóstico rápido y correcto en las infecciones urinarias. Se incluyeron 1,600 muestras de orina recolectadas de 842 pacientes ambulatorio en la ciudad de Varna, Bulgaria. Todas las muestras de orina se analizaron para detectar crecimiento bacteriano y la RAA mediante el instrumento HB&L Uroquattro. Los resultados que obtuvieron entre las 1,600 muestras de orina analizada por el instrumento HB&L Uroquattro detecto 343 (21,4%) muestras de orina positivas y 1,257 (78,6%) negativas. El método a base de cultivo se identificó 1248 (78%) son negativo y 352 (22%) muestras de orina fueron positivos. El sistema HB&L Uroquattro identifico 343 (97,4%) muestras positivas. La tasa de RAA positiva fue 5,7% y se detectó en 91 pacientes todos con síntomas de ITU y tratamiento antimicrobiano. En todo el grupo estudiado (n=842), un total de 113 pacientes tenían tratamiento antimicrobiano (13,4%). El método de cultivo demostró crecimiento bacteriano en 63 pacientes con la prueba de RAA positivo, pero no se aislaron patógenos en 28 pacientes con RAA detectada en su muestra de orina. Concluyeron que la prueba de RAA demostró ser una herramienta de diagnóstico valioso en particular en pacientes con bacteriuria que reciben tratamiento antimicrobiano (11).

Carmona Cortés et al. (2023) el objetivo de la investigación fue determinar la AAR en cultivo de orina en la universidad Veracruzana durante el periodo setiembre-octubre de 2019. La investigación fue descriptiva y transversal. El muestreo es no probabilístico obteniendo un total de 30 muestras de orina para la detección de AAR en agar Mueller Hinton. Los resultados que se obtuvieron de las muestras analizadas fueron 43,3% para el crecimiento microbiano. Los uropatógenos predominantes fueron *Escherichia coli* (69,3%), *Klebsiella pneumoniae* (23%) y *Proteus mirabilis* (7,7%). El 36,7% tuvieron AAR positiva. La investigación concluye que la detección de AAR es necesario para las muestras de orina. Detectar AAR en un urocultivo positivo puede revelar resistencia antimicrobiana y así mismo la presencia de AAR en un urocultivo negativo puede ser indicativo de un falso negativo (12).

Zhou et al (2021) el propósito de la investigación fue la detección de antibiótico en orina en pacientes niños y mujeres gestante en Jiangsu, China en el periodo de julio hasta agosto, 2019. En la investigación se analizaron siete antibióticos en la orina de 107 niños y 126 mujeres gestante, mediante cromatografía líquida de ultra rendimiento y espectrofotometría masas en tándem (UPLC-MS/MS). Los resultados de la detección de antibiótico fue 38,6%. De los cuales el 98,3% de no superaron los 10 ng/ml de concentración de antibiótico en los participantes. Los niños tuvieron una tasa de detección significativa mayor que las mujeres gestantes en 47,7% frente a 31,0% respectivamente ($P = 0,009$). Además, los niños tenían mayor probabilidad de ser detectados con doxiciclina y florfenicol para tener una concentración elevada de doxiciclina en comparación con las mujeres gestante. La investigación concluyo que la que la

tasa de detección y la concentración de cada antibiótico diferían entre las mujeres embarazadas y los niños así como en función de la edad (13).

2.1.2. Antecedentes nacionales

Julcarima Briceño (2023) el objetivo de la investigación fue evaluar la eficacia del método colorimétrico para la detección de la actividad antimicrobiana residual en urocultivos del Hospital Docente Madre Niño San Bartolomé, Lima 2023. La investigación es de diseño experimental de tipo aplicada con enfoque cuantitativo. Se analizaron 1,014 muestras de orina para urocultivo, las cuales se realizaron la detección actividad antimicrobiana residual mediante un método colorimétrico utilizando como cepa indicadora esporas de *Bacillus subtilis* ATCC 6633. Los resultados que se obtuvieron en la frecuencia de la detección de actividad antimicrobiana residual fue 11,4%, además una sensibilidad 97,5%, especificidad 100%, valor predictivo negativo 99,6% y positivo de 100%, con un tiempo de interpretación de 6,5% muestras en 2 horas y 4,9% muestras en 4 horas. La investigación concluyo que el método colorimétrico obtuvo muy buena eficacia en base a su sensibilidad, especificidad, tiempo de interpretación, valor predictivo negativo y positivo, encontrando una concordancia con el método difusión disco de papel (14).

Ampuero et al. (2021) el objetivo de la investigación fue determinar la presencia de antibióticos en hígado, riñón y musculo de cuyes de crianza intensiva en cuatro ciudades (Huancayo, Chiclayo, Lima y Cajamarca) del Perú. Se analizaron 410 muestras de carcasas o tejido. Las muestras fueron tomadas en la etapa de oreo en expendio y remitidas al laboratorio a 4 °C. la técnica microbiológica fue de difusión en agar con cepa *Bacillus subtilis* ATCC 6633

como control positivo se utilizó enrofloxacino (5 µg). las placas fueron incubadas a 37 °C durante 24 horas y luego se midió el diámetro de la zona de inhibición de crecimiento bacteriano. Los resultados que se obtuvieron la frecuencia de halos de inhibición al crecimiento bacteriano de 28.54 + 4.37% (117/410) en muestras de riñón, de 27.07 + 4.3% (111/410) en músculo, y de 26.59 + 4.28% (109/410) en hígado. Concluyeron que el estudio demuestra una elevada frecuencia de antibióticos en músculo, hígado y riñón de carcasa de cuy en expendio para el consumo humano en tres de cuatro ciudades del Perú (15).

Guerra Delgado y Elera (2021) el objetivo de la investigación fue determinar la presencia de residuos de antimicrobianos en tejido muscular de bovinos y riñones comercializados en supermercados de la ciudad de Piura, Perú durante 2018-2020. La investigación fue observacional, descriptivo de corte transversal. Se recolectaron 100 muestras de tejido muscular procedentes del lomo y punta de cadera y 100 muestras de riñón. Cada muestra obtenida fue depositada en un medio de cultivo mezclado con esporas de *B. subtilis*. Los resultados se evaluaron basándose en el tamaño del halo de inhibición de crecimiento de la cepa, de las cuales 23 muestras fueron positivas a la detección de residuos antimicrobianos. El 5% y 8% fueron para tejido muscular y riñón respectivamente. La investigación concluye que existe la presencia de residuos antimicrobianos en el tejido muscular y riñón de bovinos comercializados en supermercados de la ciudad de Piura. Por lo tanto la técnica de *B. subtilis* es un método rápido y sencillo utilizado para detectar estos residuos en los productos de los bovinos comercializados (16).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Composición de la orina

Es un líquido orgánico producido por el riñón. Se acumula en la vejiga y se excreta por la uretra. La finalidad de la orina es eliminar ciertos metabolitos que se encuentra en exceso y que son tóxicas para el organismo. La excreción se da por tres procesos: 1) la filtración, que se lleva a cabo en el interior del corpúsculo renal, donde la sangre a presión en el interior de los capilares del glomérulo se filtra hacia la capsula renal y se dirige hacia los túbulos renales. 2) reabsorción, algunas sustancias del filtrado se reabsorben en la sangre siendo alrededor del 65% de sodio y el agua reabsorbida en los túbulos proximal. La glucosa y los aminoácidos se reabsorben en su totalidad, mientras las sales se reabsorben en el asa de Henle. 3) excreción, ya son productos de desecho para eliminar sustancias tóxicas (17,18).

La orina humana está conformada por aproximadamente 3,000 componentes en su mayoría agua (95%), urea y ácido úrico y otras sustancias. El volumen, la acidez y la concentración de sales en la orina están regulada por hormonas, como la antidiurética y la aldosterona que también puede variar con el nivel de excreción, hidratación e ingesta de proteínas y sales (19).

Los electrolitos más comunes en la orina son sodio, potasio, calcio, magnesio, cloro y fósforo. En compuesto químico en la orina hay nitrógeno, creatinina y ácido úrico, así como vitaminas, hormonas y otros compuestos orgánicos (20). La presencia de glucosa, albumina, otras proteínas, pigmentos biliares son

indicadores de enfermedad. Además la orina es un líquido estéril cuando se expulsa (21).

2.2.1.1. Propiedades físicas de la orina

El examen físico de la orina es el primer análisis conocido en relación con la salud. El volumen de la muestra como propiedad física no se determina excepto para ciertas pruebas cuantitativas que requiere el conocimiento de la cantidad del analito durante un periodo de 24 horas. Las características macroscópicas en las muestras de orina es la gravedad específica. En algunos casos se puede observar algunos filamentos mucosos en dicha muestra de orina y puede adquirir mayor viscosidad. También se considera el olor que es una característica perceptible de una muestra de orina (**Tabla I**) (22).

La turbidez de la orina se utiliza para referirse a la claridad de una muestra. Además de los cristales amorfos, glóbulos rojos, glóbulos blancos, células epiteliales y bacterias pueden causar turbidez en la orina. Otras causas de turbidez incluyen la presencia de lípidos, semen, moco, cristales, levaduras material fecal o contaminación extraña como la crema vaginal (22).

La gravedad específica, es la densidad de una sustancia comparada con la densidad de un volumen y temperatura similar al del agua destilada. Para esta prueba se utiliza la prueba reactiva química que mide los iones disueltos en la muestra. Otro parámetro es el pH que radica principalmente para determinar la existencia de trastornos acido-base sistémico de origen metabólico o respiratorio. El pH se ve afectado por la excreción de iones de hidrogeno y de iones de bicarbonatos (22).

Tabla 1: Propiedades física color de la orina según condiciones medicas

Propiedad física Normal		Anormal	Condiciones potenciales
Color	Amarillo, pajizo, ligeramente ámbar.		El color normal se debe a la presencia de urocromo.
		Ausencia de color excepto un color amarillo mínimo.	Diluir la orina
		De color amarillo oscuro o de color naranja.	Orina concentrada
		Ámbar	Orina concentrada debido a deshidratación o presencia de bilirrubina por enfermedad hepática o glóbulos rojos destruidos
		Marrón	Bilirrubina elevada, glóbulos rojos viejos que no se lisan.
		Verde-marrón	La biliverdina, un pigmento verdoso de la bilis, se produce por la bilirrubina oxidada.
		De color naranja rojizo a naranja marrón	Formado a partir de urobilinógeno (incolore) después de la exposición al aire ambiente.
		Naranja brillante	La aminopirina es un analgésico y antifebril que ahora se utiliza muy poco debido a sus peligrosos efectos secundarios: dolor, ardor, irritación y urgencia en el tracto urinario.
		Rojo	Sangre fresca o hemoglobina de glóbulos rojos o mioglobina de la destrucción muscular.
		Rojo claro	Hemoglobina procedente de la destrucción de glóbulos rojos
		Rojo nublado	Presencia de gran cantidad de glóbulos rojos intactos
		Marrón rojizo claro	Mioglobina de músculos traumatizados
		Rojo (oscuro) o rojo violáceo	Las porfirinas son precursoras de la hemoglobina que intervienen en la síntesis de hemoglobina.
		De color marrón oscuro a negro	A menudo se trata de hemorragias antiguas del tracto urinario, excesos de melanina, ácido homogentísico y ciertas intoxicaciones.
Verde inusual, verde azulado y naranja intenso.	Ingestión de ciertas verduras, ciertos medicamentos.		

Fuente: Ridley (2018)

2.2.2. Infección del tracto urinario

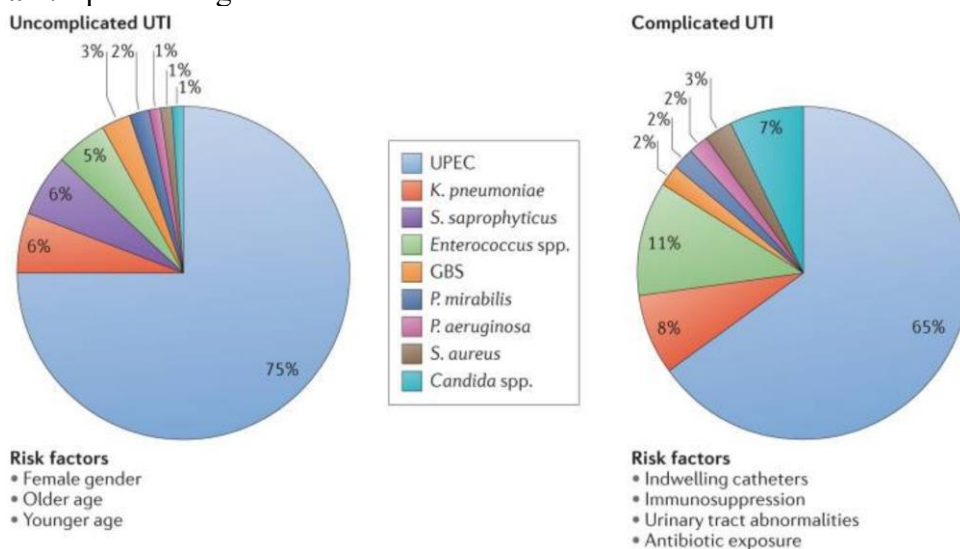
Las infecciones del tracto urinario (ITU) es una infección común que implica la inflamación de cualquier parte del tracto urinario, incluyendo la vejiga, la uretra, los uréteres o los riñones. Además, se caracterizan por la presencia de microorganismos en el tracto urinario. En consecuencia, es un grave problema de

salud pública y están causadas por una variedad de patógenos, son más comúnmente por *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus fecalis* y *Staphylococcus saprophyticus* (23).

Clínicamente las ITU se clasifican como no complicadas o complicadas. Las ITU no complicadas suelen afectar a personas sanas y sin anomalías estructurales en el tracto urinario (24,25), estas infecciones se diferencian en ITU inferiores (cistitis) e ITU superiores (pielonefritis) (26). Las ITU complicadas, se define como factores que comprometen la misma o la defensa del huésped incluida la obstrucción, retención urinaria causada por una enfermedad neurológica inmunosupresión, insuficiencia renal, embarazo y presencia de cuerpos extraños como cálculos, catéter permanentes u otro dispositivo de drenaje (27,28).

Las ITU son causadas por bacterias Gram negativa y Gram positivas y algunos hongos (**Figura 1**). El agente causal más común tanto en la ITU complicada y no complicada es *Escherichia coli* uropatógeno (UPEC) (23).

Figura 1: Epidemiología de las infecciones del tracto urinario



Fuente: Flores-Mireles et al. (2015)

2.2.3. Criterios para urocultivo

El criterio de Kass es un método para diagnosticar infecciones del tracto urinario que se basa en el recuento de bacterias cultivadas a partir de una muestra de orina fresca: Un recuento de bacterias superior o igual 100,000 UFC, acompañado de respuesta inflamatoria es indicativo de ITU (7).

2.2.4. Antimicrobianos

Existe una amplia diversidad de familias y grupos de antimicrobianos de interés clínico. La pared celular puede verse afectada en la síntesis (fosfomicina, cicloserina) o el transporte de sus precursores (bacitracina), también en la estructura de la pared bacteriana (β -lactámicos, glucopéptidos). Además, existen algunos derivados que pueden afectar la membrana citoplasmática bacteriana como daptomicina y polimixinas. En la síntesis de la proteína bacteriana puede ser bloqueado por oxazolidinonas, aminoglucósidos, fijación al complejo del ribosoma (tetraciclinas). También en los metabolismos de ácido nucleicos (quinolonas, rifamicinas, nitrofuranos) (*Tabla 2*) (29).

Tabla 2: Principales grupos antimicrobianos

Mecanismo de acción	Grupos	Antimicrobianos representativos	
Inhibición de la síntesis de la pared bacteriana	β-lactámicos	Penicilinas	Naturales: penicilina G, penicilina V Resistentes a penicilinasas: cloxacilina, oxacilina, meticilina Aminopenicilinas: ampicilina, amoxicilina Carboxipenicilinas: carbenicilina, ticarcilina Ureidopenicilinas: piperacilina, mezlocilina
		Cefalosporinas	1. ^a generación: cefazolina, cefalotina 2. ^a generación: cefuroxima, cefoxitina ^a , cefotetán ^a , cefaclor, cefamandol 3. ^a generación: cefotaxima, ceftriaxona, ceftazidima, cefixima, cefpodoxima 4. ^a generación: cefepima, cefpiroma
		Monobactams Carbapenems	Aztreonam Imipenem, meropenem, ertapenem, doripenem Vancomicina, teicoplanina
Alteración de la membrana citoplásmica	Glucopéptidos	Bacitracina	
	Bacitracina Isoxazolidinonas Fosfonopéptidos Polimixinas Lipopéptidos Ionóforos Formadores poros	Bacitracina Cicloserina Fosfomicina Polimixina B, polimixina E (colistina) Daptomicina Tirocidinas Gramicidinas Acido fusídico	
Inhibición de la síntesis proteica	Acido fusídico	Acido fusídico	
	Aminoglucósidos Anfenicoles Estreptograminas Lincosamidas Macrólidos	Gentamicina, tobramicina, ampicina, netilmicina Cloranfenicol, Tiamfenicol Quinupristina-Dalfopristina Clindamicina, lincomicina 14 átomos carbono: eritromicina, claritromicina, roxitromicina 15 átomos carbono: azitromicina (azálidos) 16 átomos carbono: espiamicina, josamicina, midecamicina Cetólidos: telitromicina	
Alteración del metabolismo o la estructura de los ácidos nucleicos	Mupirocina Oxazolidinonas Tetraciclinas Gliciliclinas Quinolonas	Mupirocina Linezolid Tetraciclina, doxiciclina, minociclina Tigeciclina 1. ^a generación: ácido nalidíxico, ácido pipemídico 2. ^a generación: norfloxacin 3. ^a generación: ciprofloxacino, levofloxacino 4. ^a generación: moxifloxacino, gemifloxacino Rifampicina Metronidazol, ornidazol, tinidazol Nitrofurantoína, furazolidona	
	Rifamicinas Nitroimidazoles Nitrofuranos	Cotrimoxazol	
Bloqueo de la síntesis de factores metabólicos	Sulfonamidas, Diaminopirimidinas	Trimetoprima sulfametoxazol	
Inhibidores de β-lactamasas		Acido clavulánico, sulbactam, tazobactam	

Fuente: Calvo y Martínez (2009)

2.2.5. Métodos de detección de la actividad antimicrobiana residual en muestras de orina.

2.2.5.1. Método colorimétrico para la actividad antimicrobiana residual

El método colorimétrico fue realizado por Julcarima Briceño (2023), en el Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé en Lima, Perú. La metodología consiste, utilizar una cepa esporulada de *Bacillus subtilis* ATCC 6633. En el procedimiento se utilizaron placas de Mueller Hinton (MH) con *B. subtilis* ATCC 6633, además con glucosa 10% y el purpura de bromocresol 0,4%. Luego se coloca la muestra de orina para detectar la actividad antimicrobiana residual, formando halo de inhibición en una muestra orina con actividad antimicrobiana residual (Figura 2) (14).

Figura 2: Detección de la AAR por método colorimétrico.



La muestra de orina 7, 17 y 21 presenta actividad antimicrobiana residual.
Fuente: Julcarima Briceño (2023).

2.2.5.2. Método de difusión en papel impregnado

El método fue realizado por Carmona et al. (2023), utilizaron agar Mueller Hinton y cepa de *E. coli* ATCC 25922 como indicador para aplicar la técnica de difusión en agar. La muestra de orina en estudio se impregnó en disco de papel filtro esterilizado de cada paciente. La muestra de orina que presentaron actividad antimicrobiana residual formaban un halo de inhibición alrededor del disco de papel impregnado con la orina (12).

2.2.5.3. Método de inoculación directa

El método fue realizado por Rodríguez Vera (2015), en el Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé en Lima, Perú. Se utilizaron placas de agar Mueller Hinton con escala de turbidez de 0,5 McFarland de cepas de *Bacillus subtilis* ATCC 6633. Se inoculó 1 µL de muestra de orina con asa de siembra directamente en la placa de Mueller Hinton. Las muestras de orina que presenta actividad antimicrobiana residual presenta un halo de inhibición alrededor del inóculo (30).

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis General

- Existe diferencia significativa al comparar el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) y no colorimétrico (ID) en la AAR en muestra de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024.

2.3.2. Hipótesis específicas

- La AAR en muestras de orina por el método colorimétrico con azul de bromotimol en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024 serán determinadas.
- La AAR en muestras de orina por el método no colorimétrico con impregnación en disco en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024 serán determinadas.
- Existe concordancia en los métodos colorimétrico (AB) y no colorimétrico (ID) para la AAR en muestra de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

El método de la investigación es hipotético-deductivo, porque tiene criterios para validar la hipótesis y obtener conclusiones (31).

3.2. Enfoque de la investigación

Es cuantitativo, porque se va analizar variables con datos numéricos (31).

3.3. Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicada por que describe un método científico para esta investigación (31).

3.4. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental debido a la unidad muestral no se somete a diferentes condiciones (31).

3.5. Población, Muestra y Muestreo

3.5.1. Población

En este estudio estaba compuesto por muestras de orina que solicitaban un urocultivo. La población es 251 muestra de orina de pacientes que se atendieron en el laboratorio de Microbiología en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas en el departamento de Apurímac durante el periodo de setiembre a diciembre, 2024.

3.5.2. Muestra

Las muestras que se tomaron en cuenta en esta investigación fueron de 153 muestra de orina que solicitaban urocultivo y se realizó AAR de pacientes que fueron atendidos en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas en el departamento de Apurímac durante 2024. El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula para una población finita con un nivel de confianza de 95%, margen de error 5%.

3.5.2.1. Criterio de inclusión

- Muestra de orina con solicitud de urocultivo.
- Muestra de orina recibida en laboratorio de microbiología de Hospital Sub Regional de Andahuaylas.
- Muestra de orina que cumpla los criterios del laboratorio de microbiología del Hospital Sub Regional de Andahuaylas.

3.5.2.2. Criterio de exclusión

- Muestra de orina en envase sin rotulo o no legible.
- Muestra de orina con signo de derrame del envase.
- Muestra orina recolectada más de 4 horas a temperatura de ambiente.

3.5.3. Muestreo

Para esta investigación el muestreo fue no probabilístico por lo tanto se consideró todas las muestras de orina que tuvieron la solicitud de urocultivo y fueron atendidos en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas en el departamento de Apurímac durante el periodo de setiembre a diciembre, 2024.

3.6. Variable y operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Principal: Comparación de método colorimétrico (AB) y no colorimétrico (ID)	Es la capacidad de detectar residuo antimicrobiano residual en la muestra de orina por el método AB y el método ID	Comparación de los métodos AB y el método ID con respecto a la detección de residuos antimicrobiano residual	Método AB	Positivo: presencia de AAR. Negativo: ausencia de AAR	Cualitativa, dicotómica	No tiene
			Método ID	Positivo: presencia de AAR. Negativo: ausencia de AAR	Cualitativa, dicotómica	
Secundaria: Actividad antimicrobiana residual (AAR) por método colorimétrico (AB)	La capacidad de detectar residuo antimicrobiano residual en la muestra de orina por el método AB	Indica la capacidad de hallar la proporción de AAR por el método AB.	Positivo	Numero de AAR por método AB en la muestra de orina sobre el total de muestra de orina.	Cualitativa, nominal	No tiene
			Negativo			
Actividad antimicrobiana residual (AAR) por método no colorimétrico (ID)	La capacidad de detectar residuo antimicrobiano residual en la muestra de orina por el método ID	Indica la capacidad de hallar la proporción de AAR por el método ID.	Positivo	Numero de AAR por método ID en la muestra de orina sobre el total de muestra de orina.	Cualitativa, nominal	No tiene
			Negativo			
Concordancia de AAR por AB e ID	La capacidad de comparar los resultados entre el método AB y el método ID	Indica la capacidad de hallar la concordancia de los resultados de la AAR en la orina entre los métodos AB e ID.	Muy bueno (0.8-1.0) Bueno (0.6-0.8) Moderado (0.4-0.6) Bajo (0.2-0.4)	Indica el grado de concordancia entre los métodos AB e ID	Cuantitativo, de razón	No tiene

3.7. Técnica e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

La técnica fue de observación de los cuales fue recolectada en la ficha de recolección de datos (Anexo 2). Esta investigación contribuyo en la detección de actividad antimicrobiana residual en muestras de orinas que se solicitaron para urocultivo. El objetivo fue comparar el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) y no colorimétrico en la actividad antimicrobiana residual (AAR) en muestras de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024

3.7.1.1. Recolección de la muestra de orina

La recolección de la orina fue en envase estéril de boca ancha cuya capacidad de volumen es 50 a 100 ml para el procesamiento de cultivo de orina y también la detección de la actividad antimicrobiana en la orina (AAR). Estas muestras de orina fueron recolectadas a partir del chorro medio o en bolsa colectora para el caso de pacientes pediátricos. Una vez recolectada la orina, se procesaron dentro las 2 horas si se encontraba a temperatura ambiente o hasta las 24 horas si se conserva a 2-8 °C (32).

3.7.1.2. Detección de la actividad antimicrobiana residual en muestra de orina por método colorimétrico con azul de Bromotimol (AAR-AB).

La preparación del método colorimétrico (AB) contiene 4,5 g de caldo Tripticasa de soya y 0.01 g de azul de Bromotimol en 150 ml de agua destilada. Luego de homogenizada la solución se dispensó 1 ml a cada criovial. Luego, fue autoclavado por 15 min a 121 °C. Para la prueba de la AAR-AB, en cada criovial se inocula 1 µL de la muestra de orina y 1 µL de la muestra de una suspensión de 0,5 McFarland de *B. subtilis* ATCC 6633. Luego se incubaron a 37 °C por 18-24 horas. En una muestra de orina con AAR no hay cambio de color (verde-azulado) en el criovial. Mientras que en un criovial con una muestra de orina sin AAR hay cambio de color (amarillo) (33).

3.7.1.3. Detección de actividad antimicrobiana residual en orina por método no colorimétrico con impregnación de disco (AAR-ID).

El método no colorimétrico se utilizó como base el agar Mueller Hinton (MH) y disco de papel en blanco de 6 mm de diámetro. Luego se estrío la cepa de *B. subtilis* ATCC 6633 de la misma suspensión a 0,5 McFarland en el agar MH con un aplicador de algodón. Después fue colocado un disco de papel en la placa de agar MH y se inoculo 10 µl de la muestra de orina para el análisis de AAR. Luego se incubaron a 37 °C por 24 horas. De esta manera, una muestra de orina con AAR, se observaron un halo de inhibición de crecimiento de *B. subtilis* ATCC 6633 alrededor del disco impregnado con la orina. Por otro lado, una

muestra de orina sin AAR no hay presencia de halo de inhibición alrededor del disco impregnando con la orina (34).

3.7.1.4. Control de calidad

Para la calidad de los resultados por método colorimétrico AAR-AB, se realizaron un control negativo para corroborar la esterilidad del criovial (verde-azulado) y un control positivo con *B. subtilis* ATCC 6633 para corroborar el cambio de color (amarillo) en el criovial. En el caso del método no colorimétrico con impregnación de disco, se colocaron un disco de papel blanco con 10 µL de agua destilada estéril como control negativo y otro disco de papel con antibiótico (ceftriaxona) como control positivo.

3.7.2. Descripción del instrumento

El instrumento de recolección fue a través de una base de datos del laboratorio de Microbiología del Hospital Sub Regional de Andahuaylas para analizar las variables de esta investigación. El instrumento utilizado se muestra en el **Anexo 2**.

3.7.3. Validación

La investigación fue realizada en base a la recolección de datos de acuerdo al Anexo 2. Luego, fue validado por 3 expertos relacionado con la investigación.

3.7.4. Confiabilidad

La recolección de la información se obtuvo de los registros del cuaderno de urocultivo que se encontraba en el laboratorio de Microbiología de Hospital Sub Regional de Andahuaylas solo los datos necesarios que se encontró en el instrumento (Anexo 2) durante el periodo de setiembre a diciembre de 2024. Por lo tanto, se garantiza la confidencialidad y confiabilidad.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron obtenidos por el instrumento “REGISTRO Y BASE DE DATOS” (Anexo 2). Para la comparación de los métodos colorimétrico y no colorimétrico para la AAR se aplicaron el test de McNemar para determinar si hay diferencia significativa entre los métodos. También se realizaron el test de Kappa para la concordancia de los resultados entre el método colorimétrico y no colorimétrico para la actividad antimicrobiana residual. Cabe mencionar que el instrumento fue validado por tres (03) Magister expertos en la investigación.

3.9. Aspectos éticos

Esta investigación, las muestras de orina fueron obtenidas de pacientes que fueron atendidos en el laboratorio de microbiología del Hospital Sub Regional de Andahuaylas. Además, se mantuvo en estricta privacidad, anonimato y confidencialidad en el manejo de la información. Por lo tanto, no se necesita un consentimiento informado del paciente ya que la unidad de análisis será muestras de orina. Por esta razón fue aprobado por el comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Comparación del método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) y método no colorimétrico en la actividad antimicrobiana residual (AAR).

Se analizaron 153 muestras de orina para la detección de AAR. El método colorimétrico (AB) se hallaron 33 muestras de orina con AAR y por el método no colorimétrico (ID) se hallaron 30 muestras de orina con AAR (Tabla 3).

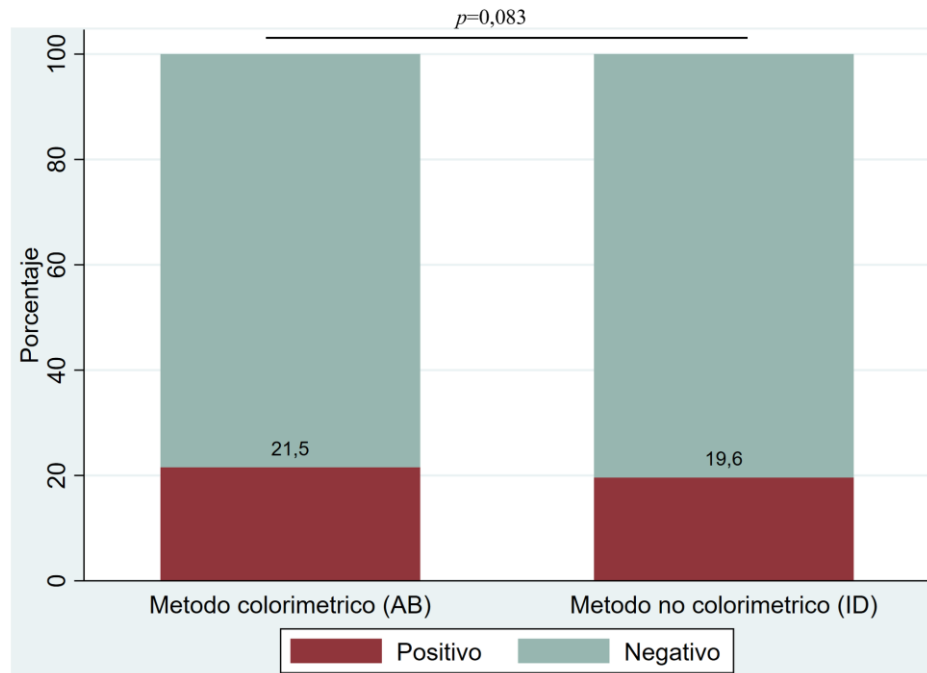
Tabla 3: Frecuencia de los métodos colorimétrico (AB) y no colorimétrico (ID) para la actividad antimicrobiana residual (AAR).

		Método colorimétrico (AB)	
		Positivo	Negativo
Método no colorimétrico (ID)	Positivo	30	0
	Negativo	3	120

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 3**, se puede observar la comparación de los métodos colorimétrico (AB) y no colorimétrico (ID) fueron 21,5% y 19,6% para la actividad antimicrobiana residual respectivamente. además, tiene significancia de p -valor = 0,083.

Figura 3: Comparación de los métodos colorimétrico (AB) y no colorimétrico (ID).

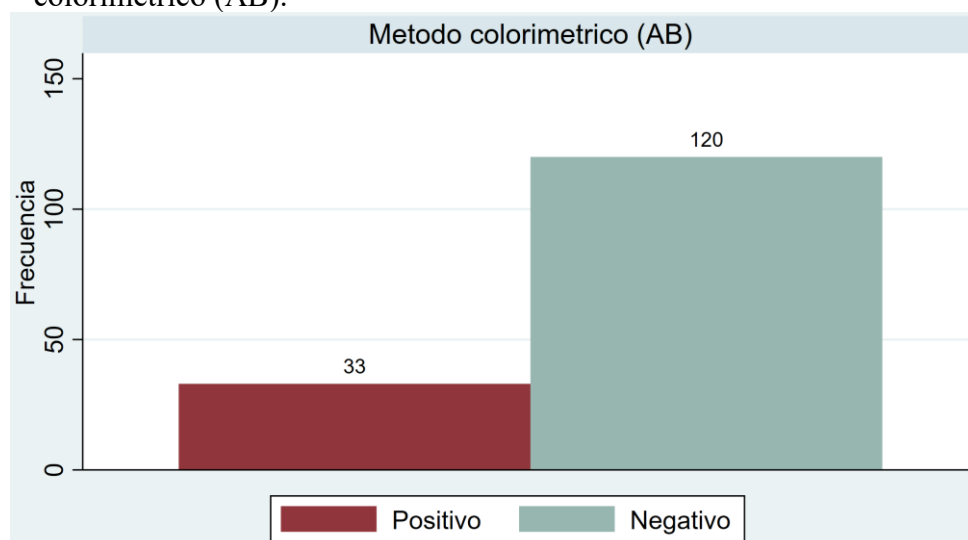


Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. Determinación de la actividad antimicrobiana residual (AAR) por el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB).

En la **Figura 4**, se hallaron 33 (21,5%) de las muestras de orina para urocultivo presenta actividad antimicrobiana residual (AAR) y 120 (78,5%) fueron negativo. Anexo 8.

Figura 4: Frecuencia de la actividad antimicrobiana residual por el método colorimétrico (AB).

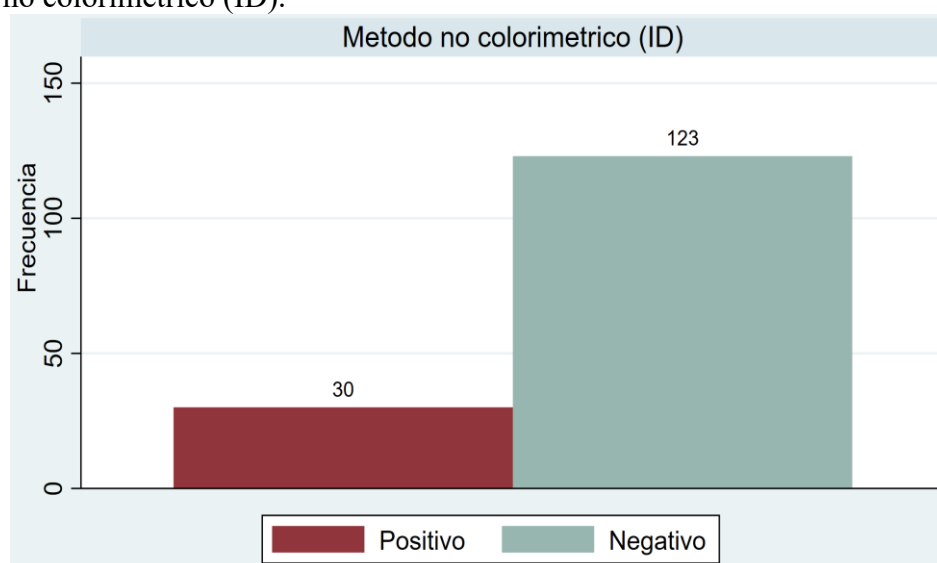


Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. Determinación de la actividad antimicrobiana residual (AAR) por el método no colorimétrico con impregnación en disco (ID).

En la **Figura 5**, se hallaron 30 (19,6%) de las muestras de orina para urocultivo presenta actividad antimicrobiana residual (AAR) y 123 (80,4%) fueron negativo.

Figura 6: Frecuencia de la actividad antimicrobiana residual por el método no colorimétrico (ID).



Fuente: Elaboración propia.

4.1.4. Concordancia del método colorimétrico AB y el método no colorimétrico ID en la actividad antimicrobiana residual.

La **Tabla 4**, se muestra la concordancia del método colorimétrico AB y el método no colorimétrico ID para la AAR con el índice de Kappa $k=0,94$ (IC. 95%= 0,87-1,0) y dando como concordancia el 98,04%.

Tabla 4: Concordancia entre los métodos colorimétrico AB y no colorimétrico ID.

Concordancia	Kappa	Error estándar	Intervalo de confianza 95%
98,04 %	0,94	0.08	(0,87 – 1.0)

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Discusión de resultados

La actividad antimicrobiana residual (AAR) en muestras de orina en su mayoría es debido a la prescripción de los antimicrobianos. Por otra parte, en esta investigación fueron comparados el método colorimétrico (AB) y el método no colorimétrico (ID) dando un p -valor = 0,83 (**Figura 3**). Por lo tanto, no existe diferencia significativa en los resultados para la AAR en muestras de orina para urocultivos. En la investigación realizado por Julcarima Briceño (2023), realizo un método colorimétrico en medio solido en placa de Mueller Hinton para la detección de la AAR, teniendo buena sensibilidad y especificidad con respecto al método no colorimétrico de impregnación de disco (14). Por lo tanto, en nuestro método colorimétrico (AB) es un método en medio líquido para la detección de AAR tiene buen resultado en comparación del método no colorimétrico de impregnación de disco.

La determinación de la AAR por el método colorimétrico (AB), en muestras de orina para urocultivo fue 33 (21,5%) donde se hallaron muestras de orina con AAR y negativos fueron 120 (78,5%) (**Figura 4**). En la investigación realizado por Snegarova-Toneva et al. (2024), utilizaron un método sofisticado sistema HB&L Uroquattro para la detección de AAR en las infecciones urinarias, cuyo resultado fueron 21,4% de muestras de orina con AAR (11). Aunque, el sistema HB&L Uroquattro es una técnica eficiente para la detección de AAR, pero no es factible en los laboratorios de microbiología de poco recurso. Sin embargo nuestro método colorimétrico es factible y de poco recurso económico para la detección de AAR.

La determinación de la AAR por el método no colorimétrico (ID) es un método convencional que se utiliza en muestras de orina para urocultivo. En nuestra investigación se hallaron 30 (19,6%) muestras de orina para urocultivos con AAR (**Figura 6**). En la investigación realizada por Carmona Cortes et al. (2023), hallaron 36,7% de AAR en muestras de orina en México (12). En cambio, en la investigación Julcarima Briceño fue 11,4% muestras de orina con AAR en el Perú con el mismo método no colorimétrico (14). Por lo tanto, la AAR fue mayor en nuestra investigación a comparación de la investigación de Julcarima Briceño probablemente a la población que fueron pediátricos.

En nuestra investigación se realizó la concordancia del método colorimétrico AB y no colorimétrico ID, cuyo resultado fue el índice de Kappa: $k=0,94$ (IC. 95%= 0,87-1,0) con una concordancia de 98,04% (**Tabla 4**) según Landis y Koch (35), nuestra concordancia es casi perfecta . En la investigación realizado por Julcarima Briceño, tuvo un índice de Kappa de 0,88 (14). Por lo tanto, nuestro método colorimétrico (AB) tiene mayor concordancia.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

1. No hay diferencia significativa (p -valor=0,83) entre los métodos colorimétrico (AB) y no colorimétrico (ID) convencional para la AAR en las muestras de orina para la realización de urocultivo. Por lo tanto, se puede utilizar el método colorimétrico (AB) para determinar la presencia de AAR en orina que se realizar urocultivo.
2. La determinación de la actividad antimicrobiano residual por el método colorimétrico (AB) se hallaron 33 (21,5%) de AAR en orina para urocultivo.
3. La determinación de la actividad antimicrobiano residual por el método no colorimétrico (ID) se hallaron 30 (19,6%) de AAR en orina para urocultivo.
4. La concordancia del método colorimétrico (AB) y método no colorimétrico (ID) fue 98,04% con un índice de Kappa de 0,94 considerado casi perfecta según Landis y Koch.

4.2. Recomendaciones

5. Las muestras de orina que se solicitan para cultivo se deben realizar la presencia de AAR.
6. El método colorimétrico (AB) para la detección de actividad antimicrobiana residual es un factible que se puede implementar en los laboratorios de microbiología de pocos recursos.
7. El método colorimétrico (AB) o no colorimétrico (ID) es muy importante realizar para la realización de urocultivo ya que la presencia de antibiótico en la orina puede influir en la cuantificación del uropatógeno.

REFERENCIAS

1. Murray BE, Mathewson JJ, DuPont HL, Ericsson CD, Reves RR. Emergence of resistant fecal *Escherichia coli* in travelers not taking prophylactic antimicrobial agents. *Antimicrob Agents Chemother.* 1990;34(4):515-8.
2. Smith TC, Male MJ, Harper AL, Kroeger JS, Tinkler GP, Moritz ED, et al. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Strain ST398 Is Present in Midwestern U.S. Swine and Swine Workers. *PLOS ONE.* 2009;4(1):e4258.
3. Foster RT. Uncomplicated Urinary Tract Infections in Women. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America.* 2008;35(2):235-48.
4. Cardozo D, Kussen GMB, Cogo LL. Research on antimicrobial residues activity in urine samples of hospitalized patients. *Jornal Brasileiro de Patología e Medicina Laboratorial.* 2014;50(6). Disponible en: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/1676-2444.20140050>
5. Liu YC, Huang WK, Huang TS, Kunin CM. Detection of Antimicrobial Activity in Urine for Epidemiologic Studies of Antibiotic Use. *Journal of Clinical Epidemiology.* 1999;52(6):539-45.
6. Crotti D, Peratoner G. [The presence of antimicrobial potential in urine samples and its interference in the evaluation of bacteriuria]. *Quad Sclavo Diagn.* 1982;18(3):327-32.
7. Kass EH. Bacteriuria and the Diagnosis of Infections of the Urinary Tract: With Observations on the Use of Methionine as a Urinary Antiseptic. *AMA Arch Intern Med.* 1957;100(5):709.

8. Abu Shaqra QM. Antimicrobial activity in urine: effect on leukocyte count and bacterial culture results. *New Microbiol.* 2001;24(2):137-42.
9. Wu JJ, Chien ML, Lee N, Chou SF, Wang HM, Tsai WC. Microbiologic assay for detection of antimicrobial agents in urine. *Journal of the Formosan Medical Association.* 1996;95(6):464-8.
10. Millar M, Langdale P. Simple microbiological method for the identification of antimicrobial agents prescribed in general practice. *Journal of Clinical Microbiology.* 1985;21(5):741-4.
11. Snegarova-Toneva V, Niyazi D, Stoeva T. Automated Urine Screening and Residual Antimicrobial Activity Test for Rapid Diagnosis of Urinary Tract Infections in Ambulatory Patients: A Laboratory Evaluation of HB&L Uroquattro Instrument. *Acta Medica Bulgarica.* 2024;51(s2):29-34.
12. Carmona Cortés DA, Chacón Vázquez G, Hernández Trejo C, González Ortiz SA. Aplicación de la actividad antimicrobiana residual en urocultivos. *RMUV.* 2023;23(1):47-59.
13. Zhou YJ, Zhu F, Zheng DY, Gao M ming, Guo BF, Zhang N, et al. Detection of antibiotics in the urine of children and pregnant women in Jiangsu, China. *Environmental Research.* 2021;196:110945.
14. Julcarima Briceño JJ. Evaluación de un método colorimétrico para la detección de actividad antimicrobiana residual en urocultivos del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, Lima 2023. [Facultad de Ciencias de la Salud]. [Lima-Perú]: Universidad Norbert Wiener; 2023.

15. Ampuero-Riega J, Morales-Cauti S. Determinación de residuos de antibióticos en músculo, hígado y riñón de cuyes comercializados en cuatro ciudades del Perú. *Rev investig vet Perú*. 2021;32(1):e19508.
16. Guerra Delgado MS, Elera Ojeda RN. Residuos de antimicrobianos en tejido muscular y riñones bovinos comercializados en supermercados de Piura, Perú. *Salud tecnol vet*. 12 de agosto de 2021;9(1):9-16.
17. Eaton DC, Pooler JP. Basic Renal Processes for Sodium, Chloride, and Water. En: *Vander's Renal Physiology*. 9.^a ed. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2018. Disponible en: accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1197315123
18. Edwards JG. The formation of urine. *Archives of Internal Medicine*. 1940;65(4):800-24.
19. Aslanian NL, Babaian LA, Eripián GZ, Grigorian DZ. [Rhythms of electrolyte excretion in healthy people]. *Lab Delo*. 1989;(9):21-3.
20. Ferrão AR, Pestana P, Borges L, Palmeira-de-Oliveira R, Palmeira-de-Oliveira A, Martinez-de-Oliveira J. Quantification of Ions in Human Urine—A Review for Clinical Laboratories. *Biomedicines*. 2024;12(8):1848.
21. Gałęzowska G, Cieszynska-Semenowicz M, Okrągła E, Szychowska K, Wolska L. Progress in Analytical Techniques for Determination of Urine Components. *Separation & Purification Reviews*. 2017;46(4):305-18.
22. Ridley JW. Elements Involved in the Physical Evaluation of Urine. En: *Fundamentals of the Study of Urine and Body Fluids*. Cham: Springer International Publishing;

2018. p. 143-75. Disponible en: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-78417-5_8
23. Flores-Mireles AL, Walker JN, Caparon M, Hultgren SJ. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol.* 2015;13(5):269-84.
 24. Nielubowicz GR, Mobley HLT. Host-pathogen interactions in urinary tract infection. *Nat Rev Urol.* 2010;7(8):430-41.
 25. Hooton TM. Clinical practice. Uncomplicated urinary tract infection. *N Engl J Med.* 2012;366(11):1028-37.
 26. Hannan TJ, Totsika M, Mansfield KJ, Moore KH, Schembri MA, Hultgren SJ. Host-pathogen checkpoints and population bottlenecks in persistent and intracellular uropathogenic *Escherichia coli* bladder infection. *FEMS Microbiol Rev.* 2012;36(3):616-48.
 27. Levison ME, Kaye D. Treatment of complicated urinary tract infections with an emphasis on drug-resistant gram-negative uropathogens. *Curr Infect Dis Rep.* 2013;15(2):109-15.
 28. Lichtenberger P, Hooton TM. Complicated urinary tract infections. *Curr Infect Dis Rep.* 2008;10(6):499-504.
 29. Calvo J, Martínez-Martínez L. Mecanismos de acción de los antimicrobianos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.* 2009;27(1):44-52.
 30. Rodríguez Vera CL. Comparación de dos métodos para la detección de actividad antimicrobiana residual en cultivo de orina procesados en el Hospital Nacional

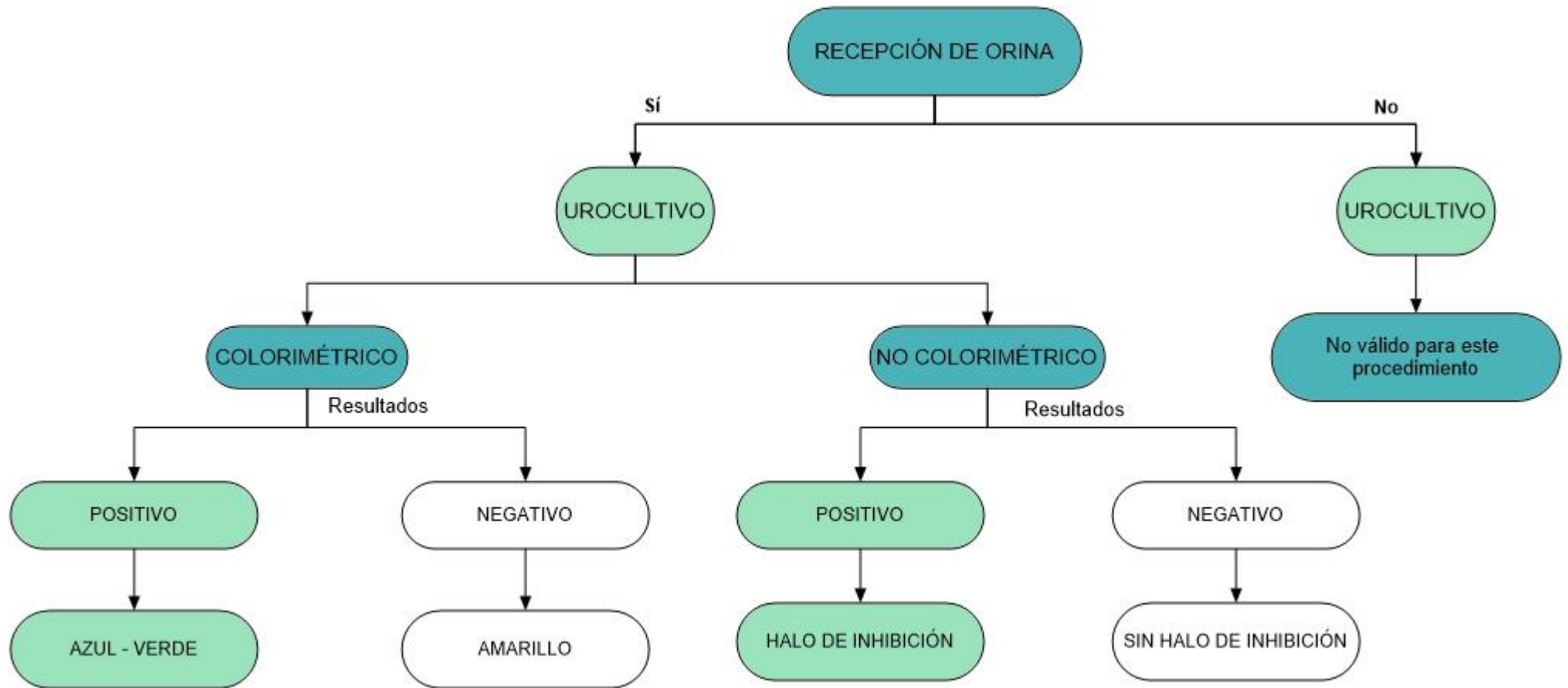
- Docente Madre Niño San Bartolomé. [Facultad de Ciencias de la Salud]. [Lima-Perú]: Universidad Norbert Wiener; 2015.
31. Argimon Pallás JM, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 2013.
 32. CLSI. Urinalysis; Approved Guideline-Third Edition. Clinical and Laboratory Standar Institute; 2009.
 33. Azul de bromotimol CAS 76-59-5 | 103026. Disponible en: https://www.merckmillipore.com/IE/en/product/Bromothymol-blue,MDA_CHEM-103026?ReferrerURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
 34. Bauer AW, Kirby WM, Sherris JC, Turck M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. Am J Clin Pathol. 1966;45(4):493-6.
 35. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics. 1977;33(1):159-74.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

TÍTULO: “COMPARACIÓN DE MÉTODOS COLORIMÉTRICO Y NO COLORIMÉTRICO PARA LA DETECCIÓN DE ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA RESIDUAL EN MUESTRAS DE ORINA PARA UROCULTIVO EN EL HOSPITAL SUB REGIONAL DE ANDAHUAYLAS, 2024”				
FORMULACION DE PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN
<p><u>PROBLEMA GENERAL:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son la diferencias al comparar el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) y no colorimétrico para la detección de actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024? 	<p><u>OBJETIVO GENERAL:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Comparar el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) y no colorimétrico para la detección de actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024. 	<p><u>HIPOTESIS GENERAL</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Hay diferencia significativa al comparar el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) y no colorimétrico (ID) para la detección de actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024. 	<p>VARIABLES PRINCIPAL:</p> <p><u>VARIABLE 1:</u> Comparación de método colorimétrico (AB) y no colorimétrico (ID)</p> <p>DIMENSIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Método AB Método ID 	<p><u>TIPO DE LA INVESTIGACIÓN:</u> Aplicada</p> <p><u>NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN:</u> descriptivo</p> <p><u>METODO DE LA INVESTIGACIÓN:</u> Hipotético-deductivo</p> <p><u>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:</u> No experimental</p>
<p><u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo determinar la actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo por el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024? 	<p><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar la proporción de la actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo por el método colorimétrico con azul de bromotimol (AB) en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024. 	<p><u>HIPOTESIS ESPECIFICAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> La AAR en muestras de orina por el método colorimétrico con azul de bromotimol en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024 serán determinadas. 	<p>VARIABLES SECUNDARIAS:</p> <p><u>VARIABLE 2:</u> Actividad antimicrobiana residual (AAR) por método colorimétrico (AB)</p> <p>DIMENSIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Positivo Negativo 	<p><u>POBLACIÓN:</u> La población que conforma son muestras de orina que solicitan un urocultivo. La población es 251 muestra de orina de paciente que se atienden en el laboratorio de Microbiología en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas en el departamento de Apurímac durante el periodo de setiembre a diciembre, 2024.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo determinar la actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo por el método no colorimétrico con impregnación en disco (ID) en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024? 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar la proporción de la actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo por el método no colorimétrico con impregnación en disco (ID) en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024. 	<ul style="list-style-type: none"> La actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para por el método no colorimétrico con impregnación en disco en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024 serán determinadas. 	<p><u>VARIABLE 3:</u> Actividad antimicrobiana residual (AAR) por método no colorimétrico (ID)</p> <p>DIMENSIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Positivo Negativo 	<p><u>MUESTRA:</u> La muestra de orina que se tomara en cuenta en esta investigación es 153 muestra de orina que solicita urocultivo y que son atendidas en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas en el departamento de Apurímac durante 2024 para la detección de la actividad antimicrobiana residual. El tamaño de la muestra se calculó con un nivel de confianza de 95%, margen de error 5%.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la concordancia del método colorimétrico (AB) y método no colorimétrico (ID) para la detección de actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024? 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar la concordancia del método colorimétrico (AB) y método no colorimétrico (ID) para la detección de actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024. 	<ul style="list-style-type: none"> Existe concordancia en los métodos colorimétrico (AB) y no colorimétrico (ID) para la detección de actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024 	<p><u>VARIABLE 4:</u> Concordancia de AAR por AB e ID</p> <p>DIMENSIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Muy bueno (0.8-1.0) Bueno (0.6-0.8) Moderado (0.4-0.6) Bajo (0.2-0.4) 	

Anexo 3: Flujograma de la metodología



Anexo 4: Aprobación del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 23 de Febrero de 2025

Investigador(a)
YURIKO NICOLTH PABLO OLAVARRIA
Exp. N°:0107-2025

De mi consideración:

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

- Protocolo titulado: “**COMPARACIÓN DE MÉTODOS COLORIMÉTRICO Y NO COLORIMÉTRICO PARA LA DETECCIÓN DE ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA RESIDUAL EN MUESTRAS DE ORINA PARA UROCULTIVO EN EL HOSPITAL SUB REGIONAL DE ANDAHUAYLAS, 2024**” Versión 01 con fecha 22/01/2025.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Yuriko Nicolth Pablo Olavarria.

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

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años** (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. **El Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEIC-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, **la Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

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

Atentamente,

Raúl Antonio Rojas Ortega

Presidente

**Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
UPNW**



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



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

Hospital Sub Regional de Andahuaylas
 Departamento de Patología Clínica y Banco de Sangre
 "Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"




Srta.

Bach. Yuriko Nicolth Pablo Olavarria.

Presente. -

Mediante el presente le expreso el saludo institucional y el mío propio, teniendo en relación la respuesta de su carta, hacer de su conocimiento que el servicio de Microbiología ha autorizado al bachiller **Yuriko Nicolth Pablo Olavarria**, que se llevara a cabo la realización de la recolección de datos de su tesis titulada **"Comparación de métodos colorimétrico y no colorimétrico para la detección de actividad antimicrobiana residual en muestras de orina para urocultivo en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, 2024"** que se llevara a cabo en el mes de enero de este año.

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


 Wilber A. Riveros Quintana
 BIÓLOGO
 C.B.P. 8217

Atentamente



Anexo 6: Validación de Instrumento por juicios de expertos

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Benites Azabache, Juan Carlos.
- 1.2. Grado académico del experto: Doctor
- 1.3. Apellidos y nombres del investigador: Pablo Olavarría, Yuriko Nicolth.
- 1.4. Título de la investigación: "COMPARACIÓN DE MÉTODOS COLORIMÉTRICO Y NO COLORIMÉTRICO PARA LA DETECCIÓN DE ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA RESIDUAL EN MUESTRAS DE ORINA PARA UROCULTIVO EN EL HOSPITAL SUB REGIONAL DE ANDAHUAYLAS, 2024"
- 1.5. Nombre del instrumento:
Ficha de recolección de datos
- 1.6. Autor del instrumento:
Pablo Olavarría, Yuriko Nicolth

II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

Indicadores de evaluación del instrumento	Valoración cualitativa	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
	Valoración cuantitativa	0	0.5	1	1.5	2
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Permite recabar datos o conductas observables					X
3. Actualidad	Corresponde al estado actual de los conocimientos					X
4. Organización	Existe una organización lógica					X
5. Suficiencia	Evalúa las dimensiones de la variable en cantidad y calidad			X		
6. Intencionalidad	Adecuado para alcanzar los objetivos del estudio				X	
7. Consistencia	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio				X	
8. Coherencia	Con las variables, dimensiones e indicadores					X
9. Metodología	Responde al método, tipo diseño y enfoque del estudio					X
10. Conveniencia	Permite un adecuado levantamiento de la información					X
SUB TOTAL				1	3	14
TOTAL						18

Criterios de evaluación	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa	Opinión de aplicabilidad
	17 - 20	Aprobado	Valido - Aplicar
	11-16	Observado	No valido - Subsananar
	0-10	Rechazado	No valido - Replantear

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: APLICABLE

LUGAR Y FECHA: Lima 25 de febrero 2025



.....
BENITES AZABACHE JUAN CARLOS
 DNI 25587488

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Astete Medrano, Delia Jessica.
 1.2. Grado académico del experto: Doctora
 1.3. Apellidos y nombres del investigador: Pablo Olavarría, Yuriko Nicolth.
 1.4. Título de la investigación: "COMPARACIÓN DE MÉTODOS COLORIMÉTRICO Y NO COLORIMÉTRICO PARA LA DETECCIÓN DE ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA RESIDUAL EN MUESTRAS DE ORINA PARA UROCULTIVO EN EL HOSPITAL SUB REGIONAL DE ANDAHUAYLAS, 2024"
 1.5. Nombre del instrumento:
 Ficha de recolección de datos
 1.6. Autor del instrumento:
 Pablo Olavarría, Yuriko Nicolth

II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

Indicadores de evaluación del instrumento	Valoración cualitativa	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
	Valoración cuantitativa	0	0.5	1	1.5	2
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Permite recabar datos o conductas observables					X
3. Actualidad	Corresponde al estado actual de los conocimientos					X
4. Organización	Existe una organización lógica				X	
5. Suficiencia	Evalúa las dimensiones de la variable en cantidad y calidad				X	
6. Intencionalidad	Adecuado para alcanzar los objetivos del estudio				X	
7. Consistencia	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio				X	
8. Coherencia	Con las variables, dimensiones e indicadores					X
9. Metodología	Responde al método, tipo diseño y enfoque del estudio					X
10. Conveniencia	Permite un adecuado levantamiento de la información				X	
SUB TOTAL					7.5	10
TOTAL						17.5

Criterios de evaluación	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa	Opinión de aplicabilidad
	17 – 20	Aprobado	Valido - Aplicar
	11-16	Observado	No valido - Subsananar
	0-10	Rechazado	No valido - Replantear

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: PROCEDE

LUGAR Y FECHA Lima, 27 de Febrero de 2025



.....
 Dra Delia Jessica Astete Medrano

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto:
 1.2. Grado académico del experto: Maestría
 1.3. Apellidos y nombres del investigador: Pablo Olavarría, Yuriko Nicolth.
 1.4. Título de la investigación: "COMPARACIÓN DE MÉTODOS COLORIMÉTRICO Y NO COLORIMÉTRICO PARA LA DETECCIÓN DE ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA RESIDUAL EN MUESTRAS DE ORINA PARA UROCULTIVO EN EL HOSPITAL SUB REGIONAL DE ANDAHUAYLAS, 2024"
 1.5. Nombre del instrumento:
 Ficha de recolección de datos
 1.6. Autor del instrumento:
 Pablo Olavarría, Yuriko Nicolth


II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

Indicadores de evaluación del instrumento	Valoración cualitativa	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
	Valoración cuantitativa	0	0.5	1	1.5	2
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Permite recabar datos o conductas observables					X
3. Actualidad	Corresponde al estado actual de los conocimientos					X
4. Organización	Existe una organización lógica				X	
5. Suficiencia	Evalúa las dimensiones de la variable en cantidad y calidad				X	
6. Intencionalidad	Adecuado para alcanzar los objetivos del estudio				X	
7. Consistencia	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio				X	
8. Coherencia	Con las variables, dimensiones e indicadores					X
9. Metodología	Responde al método, tipo diseño y enfoque del estudio					X
10. Conveniencia	Permite un adecuado levantamiento de la información				X	
SUB TOTAL					7.5	10
TOTAL						17.5

Criterios de evaluación	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa	Opinión de aplicabilidad
	17 – 20	Aprobado	Valido - Aplicar
	11-16	Observado	No valido - Subsananar
	0-10	Rechazado	No valido - Replantear

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: PROCEDE

LUGAR Y FECHA Lima, 12 de Marzo de 2025


 Lic. Champi Merino Roky Giovanni
 Especialista en
 Microbiología
 C.T.M.F. 3019 R.N.E. 00265

.....
Mg Roky Giovanni Champi Merino

Anexo 7: Informe del Turnitin

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

COMPARACIÓN DE MÉTODOS COLORIMÉTRICO Y NO COLORIMÉTRICO PARA LA DETECCIÓN DE ACTIVIDAD ANTIMICROBIAN

AUTOR

YURIKO NICOLTH PABLO OLAVARRIA

RECUENTO DE PALABRAS

8882 Words

RECUENTO DE CARACTERES

49512 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

61 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.9MB

FECHA DE ENTREGA

May 12, 2025 6:47 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

May 12, 2025 6:48 PM GMT-5

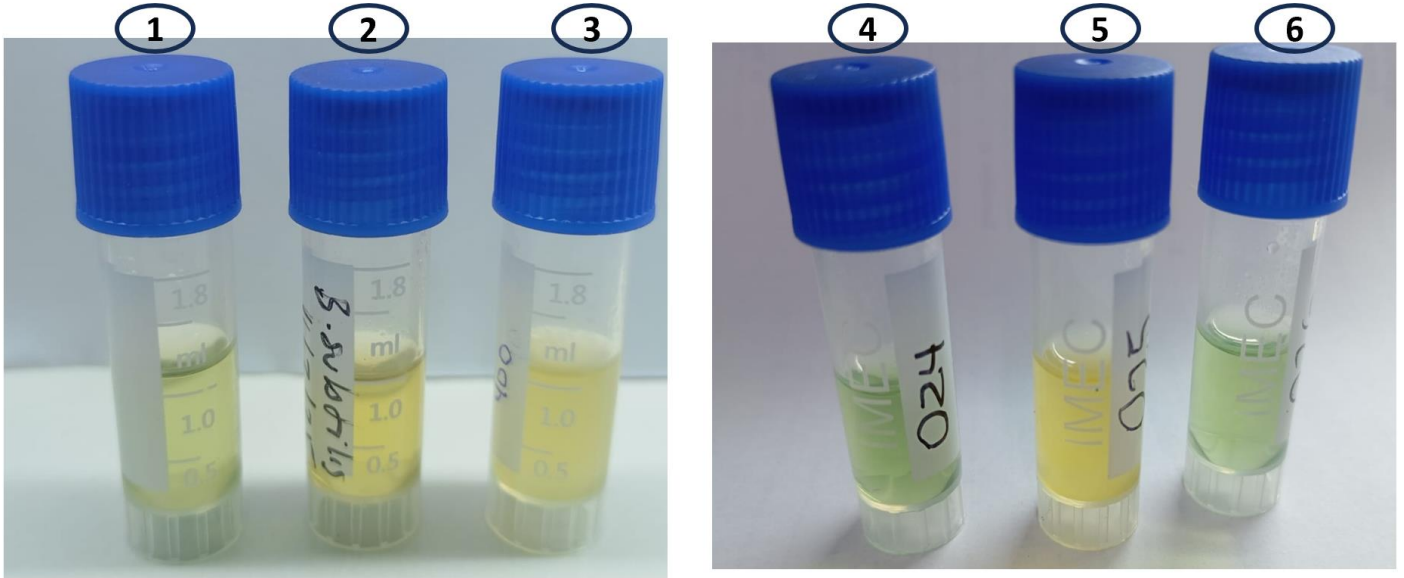
● **17% de similitud general**

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

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados
- 6% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

Anexo 8: Resultado de método AB

Donde: 1) vial blanco; 2) vial con *B. subtilis*; 3) y 5) muestra de orina + *B. subtilis* (AAR = negativo); 4) y 6) muestra de orina + *B. subtilis* (AAR = positivo)

● 17% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados
- 6% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

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

1	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	4%
2	Universidad Continental on 2023-10-20 Submitted works	2%
3	hdl.handle.net Internet	2%
4	repositorio.uap.edu.pe Internet	2%
5	repositorio.utea.edu.pe Internet	<1%
6	uwiener on 2023-10-29 Submitted works	<1%
7	uwiener on 2024-08-21 Submitted works	<1%
8	repositorio.uandina.edu.pe Internet	<1%