



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

Tesis

Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de tres variedades de
semillas (blanca, roja y negra) de *Chenopodium quinoa* (Quinoa)

Para optar el Título Profesional de
Químico Farmacéutico

Presentado por:

Autora: Herrera Manrique, Marion Consuelo

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3024-7125>

Autora: Viera Chambergo, Yasmin Ysbeth

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4226-1959>

Asesor: Dr. Felix Veliz, Luis Miguel Visitación

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5138-3396>

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, Marión Consuelo Herrera Manrique egresado de la Facultad de **Farmacia y Bioquímica** y Escuela Académica Profesional de **Farmacia y Bioquímica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación "**EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL EXTRACTO ETANOLICO DE TRES VARIEDADES DE SEMILLAS (BLANCA, ROJA Y NEGRA) DE *Chenopodium quinoa* (QUINUA)**" Asesorado por el docente: Dr. QF. FELIX VELIZ, LUIS MIGUEL VISITACIÓN DNI 07371298, ORCID 0000-0001-5138-3396 tiene un índice de similitud de (12) (Doce) % con código 14912:47600981 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 1
 Marión Consuelo Herrera Manrique
 DNI: 74053235



.....
 Firma de autor 2
 Yasmin Ysbeth Viera Chambergó
 DNI: 47162523



Firma del asesor
 Dr. QF. Felix Veliz, Luis Miguel Visitación
 DNI: 07371298

Lima, 21 de Diciembre de 2024

 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, Marión Consuelo Herrera Manrique egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Farmacia y Bioquímica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación "**EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL EXTRACTO ETANOLICO DE TRES VARIEDADES DE SEMILLAS (BLANCA, ROJA Y NEGRA) DE *Chenopodium quinoa* (QUINUA)**" Asesorado por el docente: Dr. QF. FELIX VELIZ, LUIS MIGUEL VISITACIÓN DNIORCID 0000-0001-5138-3396 tiene un índice de similitud de (12) (Doce) % con código 14912:476009811 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 1
 Marión Consuelo Herrera Manrique
 DNI: 74053235



.....
 Firma de autor 2
 Yasmin Ysbeth Viera Chamberg
 DNI: 47162523

Firma del asesor
 Dr. QF. Felix Veliz, Luis Miguel Visitación
 DNI:

Lima, 21 de Diciembre de 2024

Dedicatoria

Agradezco a Divinidad por orientar mi trayecto en cada jornada rutinaria; su constante guía ha sido una fuente inagotable de optimismo en mi existencia. Igualmente, expreso mi gratitud por velar por mi bienestar y otorgar vitalidad a mis queridos progenitores, quienes han sido invaluable en mi vida al brindarme amor y respaldo incondicionales. Los esfuerzos y afecto de ellos constituyen mi máxima bendición.

Br. Herrera Manrique, Marion Consuelo

Br. Viera Chambergo, Yasmin Ysbeth

Agradecimiento

Expreso mi agradecimiento a Dios, a quien he buscado en cada etapa de este recorrido, por su luz, sabiduría y fortaleza que me han sustentado. Quiero reconocer y dar las gracias a mi asesor, Felix Veliz, Luis Miguel Visitación, por su experta orientación, paciencia y dedicación. Sus valiosos consejos y comentarios críticos han sido esenciales en la creación de esta tesis.

Agradezco a la Universidad Privada Norbert Wiener. Esta institución ha sido mi hogar intelectual y una fuente de conocimiento a lo largo de estos años. Mi reconocimiento se extiende a todos los profesores, personal administrativo y compañeros de clase que han contribuido de diversas maneras a mi crecimiento y desarrollo.

Además, les agradezco por su apoyo durante este desafiante proceso. Finalmente, a todos aquellos que participaron en este estudio y compartieron su tiempo y conocimientos, les agradezco sinceramente su valiosa contribución.

Br. Herrera Manrique, Marion Consuelo

Br. Viera Chambergo, Yasmin Ysbeth

Índice general

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice general	v
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
Resumen	xii
Abstract	xiii
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4. Justificación de la investigación	4
1.4.1 Teórica	4
1.4.2 Metodológica	4
1.4.3 Práctica	5
1.5. Limitaciones de la investigación	5

CAPTÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes de la investigación	6
2.2. Bases teóricas	9
2.3 Formulación de hipótesis	15
2.3.1 Hipótesis general	15
2.3.2 Hipótesis específicas	15
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	16
3.1. Método de la investigación	16
3.2. Enfoque investigativo	16
3.3. Tipo de investigación	16
3.4. Diseño de la investigación	16
3.4.1. Corte	17
3.4.2. Nivel	17
3.5. Población, muestra y muestreo	17
3.6. Variables y operacionalización	18
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.7.1. Técnica	22
3.7.2. Descripción de instrumentos	22
3.7.3. Validación	23
3.7.4. Confiabilidad	23

3.8. Procesamiento y análisis de datos	24
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	25
4.1. Resultados	25
4.1.1 Contrastación de hipótesis general	25
4.1.2. Comprobación de hipótesis específicas	35
4.1.3. Discusión de resultado	57
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
5.1. Conclusiones	61
5.2. Recomendaciones	62
5. REFERENCIAS	63
ANEXOS	72
Anexo 1: Matriz de consistencia	73
Anexo 2: Instrumento	75
Anexo 3: Validez del instrumento	77
Anexo 4: Formato de consentimiento informado	80
Anexo 5: Programa de intervención (para estudios experimentales)	81
Anexo 6: Informe del asesor de Turnitin	83
Anexo 7: Aprobación del proyecto de investigación	84
Anexo 8: Boletas y Certificados	87
Anexo 9: Conformidad del proyecto por el asesor	91
Anexo 10: Solicitud de designación de asesor	92

Anexo 11: Reporte técnico	94
Anexo 12: Constancia de Agar Mueller Hinton	96
Anexo 13: Informe técnico de inspección de <i>E. coli</i>	99
Anexo 14: Informe técnico de inspección de <i>S aureus</i>	101
Anexo 15: Informe técnico de inspección de <i>P Aeruginosa</i>	103
Anexo 16: Evidencias fotográficas	105

Índice de tablas

Tabla 1. Contrastación de hipótesis general	26
Tabla 2. Contrastación de hipótesis general	27
Tabla 3. Comprobación de hipótesis general	28
Tabla 4. <i>Resumen estadístico de tres cepas tratadas con quinua roja</i>	29
Tabla 5. <i>Resumen estadístico de tres cepas tratadas con quinua blanca</i>	31
Tabla 6. <i>Resumen estadístico de tres cepas tratadas con quinua negra</i>	33
Tabla 7. Capacidad de disolución	35
Tabla 8. Inspección cualitativo preliminar.....	36
Tabla 9. Prueba de normalidad	37
Tabla 10. Prueba de homogeneidad	41
Tabla 11. Prueba de Rangos de H de Kruskal-Wallis (quinua roja).....	42
Tabla 12. Pruebas de H de Kruskal-Wallis (quinua roja)	43
Tabla 13. Prueba de Rangos de H de Kruskal-Wallis (quinua blanca).....	44
Tabla 14. Pruebas de H de Kruskal-Wallis (quinua blanca).....	45
Tabla 15. Prueba de Rangos de H de Kruskal-Wallis (quinua negra)	46
Tabla 16. Pruebas de H de Kruskal-Wallis (quinua negra)	47
Tabla 17. Comparaciones múltiples por T3 de Dunnett (quinua roja)	48
Tabla 18. Comparaciones múltiples por T3 de Dunnett (quinua blanca)	50
Tabla 19. Comparaciones múltiples por T3 de Dunnett (quinua negra).....	52
Tabla 20. Prueba de subconjuntos - <i>Chenopodium quinoa</i> (quinua roja).....	54
Tabla 21. Prueba de subconjuntos - <i>Chenopodium quinoa</i> (quinua blanca).....	55
Tabla 22. Prueba de subconjuntos - <i>Chenopodium quinoa</i> (quinua negra)	56

Índice de figuras

Figura 1. Histograma respecto <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	38
Figura 2. Gráfico Q-Q.....	38
Figura 3. Histograma respecto <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922.....	39
Figura 4. Gráfico Q-Q.....	39
Figura 5. Histograma respecto <i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853.....	40
Figura 6. Gráfico Q-Q.....	40
Figura 7. Muestra de tipo (Quinoa Salcedo INIA, Quinoa Pasankalla – roja, Quinoa Collana – Negra)	105
Figura 8. Selección de la quinoa	105
Figura 9. Lavado de la muestra.....	105
Figura 10. Enjuague con agua destilada	106
Figura 11. Secado.....	106
Figura 12. Molienda.....	106
Figura 13. Preparación del macerado.....	107
Figura 14. Filtración.....	107
Figura 15. Extracto seco	107
Figura 16. Adición de extracto seco al tubo de ensayo.....	108
Figura 17. Resultado	108
Figura 18. Procedimiento de marcha fitoquímica.....	108
Figura 19. Resultado	109
Figura 20. Agar Mueller Hinton	109
Figura 21. Autoclave.....	109

Figura 22. Activación de las cepas	110
Figura 23. Cepa biológica de tipo: <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Pseudomona aeruginosa</i>	110
Figura 24. Comparación de turbidez.....	110
Figura 25. Rotulado	111
Figura 26. Sembrado de las cepas.....	111
Figura 27. Efectuando pozos en agar	111
Figura 28. Sustancias experimentales y controles	112
Figura 29. Deposición de sustancia en placa Petri.....	112
Figura 30. Incubación de <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Pseudomona aeruginosa</i> . 112	
Figura 31. Lectura de resultados: <i>Escherichia coli</i> – Quinoa roja, negra y blanca	113
Figura 32. Lectura de resultados: <i>Staphylococcus aureus</i> – Quinoa roja, negra y blanca.....	113
Figura 33. Lectura de resultados: <i>Pseudomona aeruginosa</i> – Quinoa roja, negra y blanca.....	113

Resumen

La resistencia a los antibióticos es alarmante a nivel mundial, siendo *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa* protagonistas fundamentales de este fenómeno, dada la mencionada razón, el trabajo tuvo por **objetivo:** Demostrar el efecto antibacteriano *in vitro* del extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *Chenopodium quinoa*. **Metodología:** enfoque cuantitativo y explicativo; población semillas (blanca, roja y negra) de *Chenopodium quinoa*, muestra fue 1 kilo de *Chenopodium quinoa* por cada tipo, se empleó placas petri el cual fue distribuido de 3 placas por cada cepa biológica y muestreo no probabilístico por intención. El procedimiento fitoquímico fue el análisis cualitativo preliminar y la parte microbiológica la difusión en agar en pozos. **Resultados:** A nivel fitoquímico se identificaron antocianinas, saponinas, flavonoides, entre otros metabolitos. A nivel microbiológico se evidenciaron halos de inhibición significativos de ($p < 0,05$) con 9,29 mm (quinua roja), 8,76 mm (quinua blanca) y de 9,57 mm (quinua negra) frente *Staphylococcus aureus*, por otro lado, no se evidenciaron halos significativos frente *escherichia coli* y frente *Pseudomona aeruginosa* solo se evidenciaron halos de 8,35 mm y 8,46 mm en la quinua blanca y negra. **Conclusión:** se determinó el extracto etanólico de los tres tipos de semillas de quinua (blanca, roja y negra) presentan efecto antibacteriano *in vitro*.

Palabras clave: Efecto antibacteriano, extracto etanólico, *Chenopodium quinoa*

Abstract

Antibiotic resistance is alarming worldwide, with *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* being fundamental protagonists of this phenomenon, given the aforementioned reason, the work **aims to:** To demonstrate the in vitro antibacterial effect of the ethanolic extract of the three seed varieties (white, red and black) of *Chenopodium quinoa* (quinoa). **Methodology:** quantitative approach, explanatory; seed population (white, red and black) of *Chenopodium quinoa*, sample was 1 kilo of *Chenopodium quinoa* for each type, petri dishes were used which was distributed of 3 plates for each biological strain and non-probabilistic sampling by intention. **Results:** anthocyanins, saponins, flavonoids, among other metabolites, were identified. At the microbiological level, significant inhibition halos of ($p < 0.05$) were evidenced with 9.29 mm (red quinoa), 8.76 mm (white quinoa) and 9.57 mm (black quinoa) against *Staphylococcus aureus*, on the other hand, no significant halos were evidenced against *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* front, only halos of 8.35 mm and 8.46 mm were evidenced for white and black quinoa respectively. **Conclusion:** The ethanolic extract of the three varieties of *Chenopodium quinoa seeds* (white, red and black) was determined to have an antibacterial effect *in vitro*.

Keywords: Antibacterial effect, ethanolic extract, *Chenopodium quinoa*

Introducción

El propósito de este estudio llamado “Efecto antibacteriano *in vitro* del extracto etanólico de tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *Chenopodium quinoa* (quinua)”, es demostrar de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de (Quinua) su efecto terapéutico, *Staphylococcus aureus*, *E coli* y *P aeruginosa* son preocupantes debido a su presencia común en humanos y entornos. La situación de resistencia a los antibióticos ha alcanzado niveles preocupantes, siendo *Staphylococcus aureus* un 30% de la población, *Escherichia coli* en aproximadamente el 70%, y *Pseudomonas aeruginosa* afecta especialmente a individuos inmunocomprometidos(1).

En el capítulo I, planteamiento y formulación del problema: ¿Tendrá efecto antibacteriano el extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *C quinoa* (Quinua)?

En el capítulo II, *Chenopodium quinoa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas Aeruginosa* se exhibe sus definiciones.

En el capítulo III se abordan la metodología, población, muestra y técnica utilizada.

En el capítulo IV, se dedicó a exponer de manera detallada los resultados y la discusión.

En el capítulo V, se presentaron las conclusiones del estudio, así como las recomendaciones a partir de los resultados.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La resistencia bacteriana representa un desafío global para la salud pública debido a la capacidad de las bacterias para volverse resistentes a múltiples antibióticos(1). *Escherichia coli*, conocida por causar enfermedades diarreicas, ha resultado en 51 186 muertes en todas las edades, con una tasa de mortalidad del 4,2% en niños, afectando aproximadamente al 16,5% de la población mundial(2). Además, la resistencia a los antibióticos en *Staphylococcus aureus* provoca anualmente más de 20,000 muertes a nivel mundial y contribuye significativamente a las infecciones hospitalarias, afectando al 5-10% de los pacientes hospitalizados(3)(4)(5). A nivel global, las infecciones por *Pseudomonas Aeruginosa* están en aumento, representando aproximadamente el 10% de contaminaciones por bacterias. La resistencia bacteriana en Perú, debido al uso inapropiado de antibióticos, amenaza con aumentar infecciones graves, prolongar hospitalizaciones y elevar costos médicos, poniendo en riesgo la salud pública y resaltando la necesidad de medidas preventivas (6)(7).

La prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) en Europa es del 20%, con tasas altas en países como Grecia y Portugal(8). En África, la resistencia a las infecciones por esta bacteria alcanza un preocupante 80%(8). En Asia, la tasa de infecciones relacionadas con la atención médica es del 7,6%, llegando al 10% en diversas regiones del país(9).

En Estados Unidos, aproximadamente 119 000 personas sufren infecciones invasivas de *Staphylococcus aureus* anualmente, lo que resulta en cerca de 20 000 muertes(10). Irán presenta una tasa del 26% de infecciones por *E. coli* de espectro extendido en pacientes con síntomas diarreicos, con resistencia a antibióticos(11). En Nepal, la tasa es del 44,5%, con resistencia a dos antibióticos(12). En Etiopía, la proporción es del 15,3%, relacionada con alimentos mal preparados(13). En el Oriente Medio, como Arabia Saudita, esta variedad de *E. coli* es predominante y también muestra resistencia a antibióticos(14). En Estados Unidos, se detectó la bacteria en el 99,3% de muestras de agua para consumo humano y en alimentos, aumentando el riesgo de propagación(15).

En Brasil, Argentina y México *Staphylococcus aureus* es un importante problema en las infecciones hospitalarias, representando alrededor del 16-16,7% de ellas(16). La tasa de infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) está aumentando en México y Argentina, y en Brasil, el 64% de estas infecciones hospitalarias son causadas por SARM(17)(18).

Durante un estudio en Lima, se descubrió que un 19,69% de los niños tenía infecciones por *Staphylococcus aureus*, con una resistencia notable a los antibióticos(19). En el año 2019, el Ministerio de Salud de Perú reportó 1 204,136 casos de diarrea aguda, con una mayor incidencia en niños mayores de 5 años, quienes también experimentaron la mayoría de las muertes relacionadas con estas infecciones, superando el 65% en ese grupo(20). Además, se señaló que la persistencia de la bacteria en la región se debe a la falta de medidas de salud adecuadas por parte de las autoridades(21). En este contexto la detección de potenciales sustancias con posibles propiedades antimicrobianas ha adquirido prioridad en los expertos del área. Se considera la utilización de las semillas de la quinua a fin de ser una alternativa terapéutica natural. Las semillas

de quinua exhiben una notable actividad antibacteriana contra diversas bacterias infecciosas, atribuida en parte a las saponinas presentes en ellas. Estas saponinas interrumpen las membranas celulares bacterianas, lo que puede llevar a la destrucción de las bacterias, lo que sugiere su prometedor potencial como alternativa natural para el control de infecciones(22).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Tendrá efecto antibacteriano in vitro el extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *C quinoa* (Quinoa)?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿En qué solventes es soluble el extracto de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *Chenopodium quinoa* (Quinoa)?
- ¿Qué metabolitos secundarios tendrá el extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *Chenopodium quinoa* (Quinoa) mediante el análisis fitoquímico?
- ¿Tendrá efecto antibacteriano el extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *C quinoa* (Quinoa) ante *E coli*, *S aureus* y *P aeruginosa*?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Demostrar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *Chenopodium quinoa* (Quinoa).

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la solubilidad del extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *Chenopodium quinoa* (Quinoa).
- Identificar los metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *Chenopodium quinoa* (Quinoa) mediante el análisis fitoquímico.
- Demostrar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *Chenopodium quinoa* (Quinoa) frente a *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Se expandió el saber respecto al uso tradicional del extracto de tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *Chenopodium quinoa*, dirigiendo la atención hacia las propiedades curativas de la quinua, dado que los datos relativos a sus propiedades son limitadas. Además explora las propiedades antibacterianas de este extracto, lo cual es particularmente relevante debido a la escasa información disponible sobre sus beneficios terapéuticos y farmacológicos (23).

1.4.2 Metodológica

Se basó en la meticulosa validación y aplicación de las técnicas empleadas en la tesis para certificar la solidez y seguridad de los resultados obtenidos, esto se basó en técnicas fitoquímicas y microbiológicas como la difusión en agar.

1.4.3 Práctica

El fin fue fomentar a los próximos educandos de la escuela a indagar respecto con este bien natural y a encontrar partículas inéditas con características antiinfecciosas que podrían facilitar la creación de nuevos fármacos.

1.5. Limitaciones de la investigación

Las limitaciones incluyeron la falta de extrapolación directa a condiciones in vivo, ya que los resultados in vitro no reflejaron completamente la complejidad del entorno biológico. Además, la investigación se vio afectada por desafíos relacionados con la variabilidad inherente en las muestras de quinua. Estas limitaciones subrayaron la importancia de interpretar los hallazgos con cautela y resaltaron la necesidad de realizar estudios adicionales para respaldar y generalizar los resultados.

CAPTÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Pereira et al. (24). el objetivo “Evaluar el perfil fenólico de tres variedades de semillas de *Chenopodium quinoa* Willd. y evaluar su actividad citotóxica y antimicrobiana”. Materiales y métodos: emplearon el método de Kirby Baguer. Como resultados hallaron que todos los extractos analizados poseían actividades antibacterianas y antifúngicas (inhibitorias y bactericidas/fungicidas) contra las cepas microbianas consideradas con una media de MBC 0,153-0. 916 mg/mL). Concluyendo que la quinua fue efectiva ante *E coli* y *S aureus*.

Aldana y Alvarado (25) en su estudio tuvieron como objetivo “Evaluar la acción bactericida de las concentraciones de saponinas obtenidas de la quinua frente *Escherichia Coli* y *Salmonella*. Materiales y métodos: experimental. Como resultados hallaron que la saponina obtenida de la de quinua logra una inhibición del 85,19% en la actividad de las bacterias *Escherichia Coli* al entrar en contacto con ellas. Concluyendo que la quinua presenta actividad antibacteriana frente *Escherichia Coli* en concentraciones altas.

Guzmán y Rodríguez (26).en su estudio tuvieron como objetivo “Evaluar la acción bactericida del extracto etanólico de *Chenopodium ambrosioides* L. y *Schinus molle* frente a *Staphylococcus aureus*”. Materiales y métodos: con este fin aplicaron discos en agar como procedimiento. En sus resultados la mezcla de *Chenopodium ambrosioides* y *Schinus molle* al 50 % presentaron un halo de 8,86 mm frente *Staphylococcus aureus*. Existió además la manifestación de metabolitos. Concluyendo que *C. ambrosioides* tuvo actividad antibacteriana ante la bacteria.

Banda y Tineo (27) en su estudio tuvieron como objetivo “Determinar la actividad antibacteriana del extracto hidroalcohólico de *Chenopodium ambrosioides* L. frente *Escherichia coli* ATCC 25922”. Materiales y métodos: cuantitativo, prospectivo, transversal y experimental, aplicando la técnica de maceración. Como resultados obtuvieron, (13+0,26 mm al 100%, 12,62+0,32 mm al 75% y 11,11+0,28 mm al 50%). Concluyendo que *C. ambrosioides* L tuvo propiedades bactericidas.

Rivas (28).en su estudio tuvo como objetivo “Evaluar la acción bactericida de *Chenopodium ambrosioides* frente *Staphylococcus aureus*”. Materiales y métodos: haciéndose uso del método experimental. Como resultados hallaron halos de 20.5 mm, 24.6 mm, 25.2 mm y 28.1 mm respectivamente y halo de 26.3 mm para oxacilina. Concluyendo que *C. ambrosioides* presentó acción bactericida frente la cepa estudiada.

Marín et al (29).en su estudio tuvieron como objetivo “Evaluar la actividad antibacterial de extractos de semilla de *C. quinoa* (quinua)”. Materiales y métodos: para ello emplearon hicieron uso de maceración a temperatura ambiente. Como resultados hallaron que el extracto

metanólico de *C. quinoa* halos de 28.33 mm en *S. aureus*. Concluyendo que los extractos de semilla de *C. quinoa* presentan efecto bactericida ante *S. aureus* y *E. coli*.

Dong et al. (30).en su estudio tuvieron como objetivo “Evaluar la composición química de las saponinas de quinua y su acción antibacteriana frente bacterias patógenas”. Materiales y métodos: se aplicó agar en pozos. En sus resultados, los compuestos ejercieron efectos antibactericidas contra *S. aureus*, siendo el cuarto trimestre la más destacada ante *S. aureus* y *S. epidermidis*. Concluyendo que la quinua presenta actividad antibacteriana contra *S. aureus*.

Farajzadeh et al. (31).en su estudio tuvieron como objetivo “Evaluar las actividades antibacterianas de las semillas de quinua”. Materiales y métodos: empleando la técnica de Kirby Baguer, además se preparó extracto etanoico y se estudiaron sus componentes fenólicos totales (TPC).

Como resultados hallaron que las concentraciones inhibitoras mínimas del cultivar Giza1 (o Misr1) contra *L. Monocytogenes* y *E. coli* bacterias fueron 10 y 5 mg/ml, respectivamente, mientras que las de *C. quinoa Sajama* contra *L. Monocytogenes* y *E. coli* fueron 80. Se concluye que por su alta sustancia de componentes fenólicos, actividades antimicrobianas y antioxidantes las semillas de quinua presentaron actividad antibacteriana frente *E. coli*.

Tunç et al (32).en su estudio tuvieron como objetivo “Evaluar la actividad antibacteriana y antioxidante de diversas semillas”. Materiales y métodos: se evaluaron la actividad antioxidante y bactericida mediante difusión en disco. En los resultados, la semilla mostró un halo de 14,5 mm en *S aureus*, en contraste con las semillas de *E. faecalis* y *S epidermidis*, se

detectó que este valor de 10,5 mm. Concluyendo que las semillas de quinua presentaron efecto bactericida frente *Staphylococcus aureus* con un halo de $9,25 \pm 0,3$.

Khan y Javaid (33).en su estudio tuvieron como objetivo “Identificar los compuestos antimicrobianos, antioxidantes y anticancerígenos presentes del extracto metanólico de *C. quinua*”. Materiales y métodos: se empleó el método de difusión en disco, además el polvo seco de la planta se maceró con metanol y se repartió a través de diferentes disolventes orgánicos basándose en el aumento de polaridades. Como resultados hallaron que el análisis GC-MS reveló la presencia de fitoquímicos diferentes. Entre estos, éster diisooctílico del ácido 1,2- bencedicarboxílico; ácido_9,12-octadecadienoico-(Z, Z). Concluyendo que la *C. quinua* presenta efecto antibacteriano frente *Staphylococcus aureus*.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. *Staphylococcus aureus*

Esta bacteria fluctúa entre los 0,5 y 1,5 micras las cuales se disponen en manojos similares a uvas. Hoy en día, 35 especies se han catalogado en el género. Debido a su capacidad de transmisión entre especies y miembros de la misma especie, este género tiene un alto potencial de adaptación que puede influir en diversas especies de mamíferos (34).

2.2.2. *Escherichia coli*

Es un microorganismo gramnegativo con aspecto de vara, componente de la familia Enterobacteriaceae. Se halla regularmente en el intestino humano como elemento de la microbiota natural y también puede encontrarse en la hemolinfa de algunos seres vivos(35). Aunque es comensal. Puede generar diarrea por sus

propiedades. Esta bacteria se adquiere principalmente a través de la vía fecal-manoral, lo que la vincula con enfermedades intestinales, urinarias y en entornos hospitalarios(36).

2.2.3. *Pseudomonas Aeruginosa*

Es una bacteria gramnegativa ampliamente reconocida por su versatilidad y capacidad de adaptación en diversos entornos, incluyendo ambientes clínicos, acuáticos y terrestres. Esta bacteria patógena oportunista es conocida por causar infecciones graves en individuos inmunocomprometidos o con condiciones médicas subyacentes, como quemaduras, fibrosis quística y enfermedades pulmonares crónicas. Su capacidad para formar biofilms y desarrollar resistencia a múltiples antibióticos la convierte en un desafío clínico significativo. Además, *Pseudomonas aeruginosa* produce pigmentos verdes característicos y es una fuente valiosa de investigación en biotecnología debido a su capacidad de degradar compuestos orgánicos y participar en procesos de biorremediación ambiental(37).

2.2.4. Sensibilidad bacteriana

La susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* a agentes antimicrobianos es crucial para seleccionar el tratamiento adecuado. Las cepas MSSA son susceptibles a penicilinas como oxacilina y nafcilina, cefalosporinas, clindamicina, vancomicina y linezolid. La efectividad de estos antibióticos depende de la susceptibilidad de la cepa bacteriana(34).

2.2.5. Resistencia bacteriana

Implica su capacidad de resistir ciertos antibióticos o agentes antimicrobianos. Esto incluye la resistencia a la metilina (MRSA), que dificulta el tratamiento de infecciones y requiere antibióticos de última línea como vancomicina o linezolid. La resistencia a clindamicina, tetraciclinas, eritromicina, cotrimoxazol y rifampicina también puede ocurrir, con la prevalencia de resistencia variando según la región geográfica y las prácticas de uso de antibióticos(34).

2.2.6. *Chenopodium quinoa* (Quinoa)

Originaria de América del Sur, es conocida por su valor nutricional y versatilidad culinaria. Se ha investigado su acción antibacteriana a partir del extracto etanólico de sus semillas, que muestra la capacidad de inhibir el crecimiento de bacterias, incluyendo *E coli* y *S aureus*. Esta propiedad plantea la posibilidad de su uso en la lucha contra infecciones bacterianas, aunque se requiere de más investigación para comprender completamente sus aplicaciones potenciales(38).



Nota: Vida sana (2021)(22)

2.2.7. Clasificación taxonómica

Reino: Plantae (Plantas)

Subreino: Tracheobionta (Plantas vasculares)

Superdivisión: Spermatophyta (Plantas con semillas)

División: Magnoliophyta (Plantas con flores)

Clase: Magnoliopsida (Dicotiledóneas)

Subclase: Caryophyllidae

Orden: Caryophyllales

Familia: Amaranthaceae (Amarantáceas)

Género: Chenopodium

Especie: Chenopodium quinoa

2.2.8. Composición nutricional y química de la quinua

La quinua es una fuente excepcional de nutrientes. Sus semillas contienen una notable cantidad de proteínas de alta calidad, con un equilibrio de aminoácidos esenciales. También es rica en carbohidratos complejos y una buena fuente de fibra dietética. Además, la quinua contiene vitaminas y minerales como el hierro, magnesio, fósforo, zinc, y calcio. Además, posee compuestos bioactivos como saponinas, flavonoides y polifenoles, que pueden tener propiedades antioxidantes y antiinflamatorias(39).

2.2.9. Propiedades biológicas de la quinua:

La quinua se considera un campo de estudio por sus virtudes biológicas beneficiosas. Algunos estudios sugieren que sus compuestos antioxidantes, como los flavonoides y polifenoles, pueden ayudar a combatir el estrés oxidativo. Además, la quinua ha demostrado tener propiedades prebióticas. También se ha explorado su

potencial efecto hipoglucemiante, que podría ser beneficioso para personas con diabetes. Sin embargo, es importante destacar que la investigación está en curso para comprender completamente estas propiedades y sus posibles aplicaciones en la salud humana(40).

2.2.10. Importancia de la quinua:

La quinua, considerada un "superalimento", desempeña un papel crucial en varios aspectos de la sociedad y la salud. Desde el punto de vista gastronómico, su versatilidad culinaria y su perfil nutricional excepcional, rica en proteínas, vitaminas y minerales, la convierten en un ingrediente esencial en la cocina de todo el mundo. En el ámbito alimenticio, su contribución a la seguridad alimentaria y su capacidad para crecer en condiciones adversas son invaluable. Desde una perspectiva tradicional, la quinua ha sido un pilar en la dieta de comunidades indígenas durante siglos y es un símbolo de su herencia cultural. Además, su potencial etnofarmacológico se manifiesta en propiedades beneficiosas para la salud, como antioxidantes y antiinflamatorios naturales, mientras que sus usos medicinales tradicionales ofrecen tratamientos para diversas dolencias.

2.2.11. Importancia antibacteriana de la quinua

La quinua, además de ser una fuente excepcional de nutrientes esenciales, contiene compuestos bioactivos como flavonoides y polifenoles que poseen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Al consumir quinua de manera regular, se puede fortalecer el sistema inmunológico y mantener un equilibrio saludable en el cuerpo, lo que, en última instancia, contribuye a la prevención de diversas condiciones de salud y mejora la capacidad del cuerpo para combatir enfermedades.

2.2.12. Acción bactericida de la quinua ante *S. aureus*, *E. coli* y *P. Aeruginosa*

Este fenómeno se atribuye a los compuestos bioactivos presentes en la quinua, como péptidos antimicrobianos y polifenoles, que tienen la capacidad de interferir con las membranas celulares de estas bacterias, perturbando su integridad y afectando su capacidad para crecer y multiplicarse. Estos resultados han suscitado un interés significativo en el potencial terapéutico de la quinua como agente antibacteriano en el tratamiento de infecciones, y continúa siendo objeto de investigación científica en busca de aplicaciones prácticas en el ámbito médico y farmacológico.

2.2.13. Teorías de la efectividad antibacteriana de la quinua

Según Bilalis, D *et al.* desde una perspectiva científica, la efectividad antibacteriana de la quinua se basa en su rica composición bioquímica, debido a que la quinua contiene compuestos como péptidos antimicrobianos y polifenoles. Estos compuestos interactúan con las membranas celulares de las bacterias, lo que resulta en la disrupción de su integridad y, en última instancia, en la supresión de su capacidad de proliferación. Esta acción antibacteriana de la quinua es un área de interés continuo en la investigación científica, con el potencial de contribuir al desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas contra infecciones bacterianas (41).

Según Lozano, Desde una perspectiva nutricional, la efectividad antibacteriana de la quinua se suma a su perfil nutricional excepcional, esta semilla es reconocida por ser un recurso de alta pureza, vitaminas y minerales. Al incorporar la quinua en la dieta, además de beneficiarse de sus propiedades nutricionales, los consumidores también pueden fortalecer su sistema inmunológico gracias a sus propiedades antibacterianas. La quinua se presenta como un alimento funcional que no

solo satisface las necesidades nutricionales, sino que también puede contribuir a la defensa natural del organismo contra infecciones bacterianas(42).

Según Benavides, desde una perspectiva cultural y tradicional, la efectividad antibacteriana de la quinua es un reflejo del profundo vínculo entre esta semilla y las comunidades que la han cultivado durante generaciones. En muchas culturas de América del Sur, la quinua es un componente esencial de la dieta y un símbolo de herencia culinaria. El conocimiento transmitido a lo largo de los años sobre cómo la quinua no solo nutre, sino también protege contra enfermedades, subraya su importancia en la vida cotidiana y la identidad de estas poblaciones. Esta conexión arraigada entre la quinua y la cultura resalta cómo esta semilla ha sido vital en las comunidades que la valoran desde hace mucho tiempo(43).

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

El extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *C. quinoa* (Quinua) tiene efecto antibacteriano.

2.3.2 Hipótesis específicas

- El extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *C. quinoa* tiene solubilidad sobre los solventes orgánicos de acuerdo a su polaridad.
- Existen metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *C. quinoa* (Quinua) identificados mediante el análisis fitoquímico.
- El extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *C. quinoa* (Quinua) tiene efecto antibacteriano frente a *E coli*, *S aureus* y *P aeruginosa*.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

Hipotético-deductivo, se inicia con la creación de hipótesis y su propósito es ofrecer una explicación para un fenómeno real. Ser parte de principios generales para derivar nuevas deducciones coherentes con los hechos observados(44).

3.2. Enfoque investigativo

Se trata de un enfoque de investigación cuantitativa que involucra la recopilación y análisis de datos numéricos para describir características y fenómenos específicos relacionados con las variables en estudio(45).

3.3. Tipo de investigación

El tipo de investigación fue aplicada, debido a que propone sistemas de análisis, instrumentos y/o métodos para descubrir la composición química de los elementos existentes en un compuesto y para indicar las propiedades de la muestra en estudio(46).

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue experimental, lo que implicó la manipulación de la variable independiente en un modelo con el fin de observar y medir cómo afecta a la variable dependiente(47).

3.4.1. Corte

De corte transversal, los datos fueron recolectados en un momento y tiempo determinado(48).

3.4.2. Nivel

Esta investigación fue de nivel explicativo, el cual es aquella que se encarga de establecer relaciones de causa y efecto, intentando encontrar las causas del mismo(49).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población: La población consistió en la totalidad de casos que cumplen con ciertas características específicas(50).

- 5 kilos de semillas de *Chenopodium quinoa* (quinua) por cada tipo: Salcedo INIA (quinua blanca), Pasankalla (quinua roja) y Negra collana (quinua negra) procedentes de puno.
- 3 cepas bacterianas (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853).

Criterios de inclusión:

- Semillas en buen estado de *Chenopodium quinoa*
- Semillas procedentes de Puno

Criterios de exclusión:

- Semillas dañadas o con signos de contaminación
- Hojas, raíces y tallos de *Chenopodium quinoa*

3.5.2. Muestra: Se consideró de 1 kilo de *Chenopodium quinoa* (quinua) por cada tipo.

- Muestra 1: 1 kilo de semillas de *Chenopodium quinoa* (quinua) por cada tipo:
Salcedo INIA (quinua blanca)
Pasankalla (quinua roja)
Negra collana (quinua negra) procedentes de puno.
- Muestra 2: Cepas antibacterianas:
E. coli
S. aureus
P. aeruginosa

Por triplicado cada una de las siembras de acuerdo con el protocolo a seguir (método de difusión en discos de papel).

3.5.3 Muestreo: Se utilizó de tipo no probabilístico por intención debido a que se aplicaron criterios de inclusión y exclusión(51).

3.6. Variables y operacionalización

Variable independiente: Extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de Quinoa.

Definición conceptual: Líquido resultante de la extracción de las semillas de *chenopodium quinoa* (Quinoa) mediante el método de maceración, utilizado para ensayos de solubilidad y análisis fitoquímicos(52).

Definición operacional: Se determinó los análisis mediante la solubilidad del extracto seco en solventes polares y apolares; y en la parte fitoquímica mediante coloración y precipitación.

Variable dependiente: Efecto antibacteriano ante *E. coli*, *S. aureus* y *P. aeruginosa*.

Definición conceptual: Compuesto químico obtenido de una planta que tiene la capacidad de inhibir microorganismos, ya sea destruyéndolos o frenando su desarrollo, mediante la evaluación antibacteriana realizada por diversos grupos de investigación. (53)

Definición operacional: Se procedió a inocular las cepas bacterianas en placas Petri con medio de cultivo para el análisis antibacteriano de diferentes grupos de investigación.

Tabla 1.*Variable 1 y operacionalización*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Extracto etanólico de tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinoa).	Líquido resultante de la extracción de las semillas de <i>chenopodium quinoa</i> (Quinoa) mediante el método de maceración, utilizado para ensayos de solubilidad y análisis fitoquímicos (52).	Se determinará los análisis mediante la solubilidad del extracto seco en solventes polares y apolares; y en la parte fitoquímica mediante coloración y precipitación.	▪ Pruebas de solubilidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Éter de petróleo ▪ Diclorometano ▪ Cloroformo ▪ Butanol ▪ Etanol 96° ▪ Metanol ▪ Agua destilada 	Ordinal	(-) Insoluble (+) Soluble
			▪ Marcha Fitoquímica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antraquinonas ▪ Compuestos fenólicos ▪ Terpenos esteroides y ▪ Alcaloides ▪ Lactonas α, β-insaturadas ▪ Taninos ▪ Antocianinas ▪ Saponinas ▪ Flavonoides 		(-) Ausencia (+) Presencia

Tabla 2.*Variable 2 y operacionalización*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Efecto antibacteriano frente <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922, <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 y <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853.	Compuesto químico obtenido de una planta que tiene la capacidad de inhibir microorganismos, ya sea destruyéndolos o frenando su desarrollo, mediante la evaluación antibacteriana realizada por diversos grupos de investigación (53).	Se procederá a inocular las cepas bacterianas en placas Petri con medio de cultivo para el análisis antibacteriano de diferentes grupos de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de control ▪ Análisis antibacteriano 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Experimentales (25%, 50% y 75%) ▪ Control positivo (Ciprofloxacino 5ug) ▪ Control negativo ▪ Medición de diámetro inhibición (mm) 	Razón	<p>6 - > 20 mm</p> <p>> 20 mm</p> <p>6 – 8 mm</p> <p><8 mm: nulo</p> <p>8-14mm: Sensibilidad baja</p> <p>14-20mm: Sensibilidad media</p> <p>>20 mm: Sumamente sensible</p>

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Consistió en la observación cuidadosa de una circunstancia recogiendo y anotando información para su análisis posterior.

3.7.2. Descripción de instrumentos

El instrumento de medición es la herramienta utilizada por el investigador para adquirir y registrar información o datos vinculados a las distintas variables (51). La ficha de observación fue el recurso aplicado. Los investigadores lo crearon, el propósito fue documentar los resultados.

Fundamento del análisis fitoquímico

El análisis del tamizaje fitoquímico mediante coloración y precipitación se basa en la capacidad de ciertos reactivos químicos para interactuar con clases específicas de compuestos presentes en extractos de plantas, generando cambios visibles en forma de coloración o formación de precipitados. Esta metodología se utiliza para identificar metabolitos. Este enfoque proporciona una rápida y efectiva evaluación cualitativa de la composición fitoquímica de una muestra, sirviendo como un paso inicial en la identificación de posibles compuestos bioactivos con potencial farmacológico o terapéutico. Con el fin de llevar a cabo la exploración fitoquímica, 1 mL de extracto etanólico de tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de quinua fue empleado en la totalidad de los 12 tubos, se aplicó el método propuesto por la Dra. Olga Lock(54).

Fundamento del método de difusión en discos de papel

El método de difusión en discos de papel, dentro del análisis microbiológico, es una técnica utilizada para evaluar la susceptibilidad de microorganismos a agentes antimicrobianos. Este método se fundamenta en la capacidad de los agentes antimicrobianos presentes en discos impregnados con sustancias específicas, para difundirse desde el disco hacia el medio de cultivo circundante. Cuando un microorganismo sensible está presente en la placa de agar, la sustancia antimicrobiana inhibirá su crecimiento en la región circundante al disco, creando una zona de inhibición visible. La medida del diámetro de esta zona proporciona información sobre la eficacia del agente antimicrobiano contra el microorganismo en cuestión. Este método es ampliamente utilizado en laboratorios clínicos y de investigación para determinar la sensibilidad de bacterias a diferentes antibióticos, permitiendo así la selección adecuada de tratamientos antimicrobianos y contribuyendo a la gestión efectiva de las infecciones, esto se realizó frente cepas *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853(55).

3.7.3. Validación

Asegura que mide lo esperado y que está alineado con los objetivos y variables del estudio.(56). La cual se cumplió por medio de profesionales especializados (Anexo 3).

3.7.4. Confiabilidad

No aplica, por ser un instrumento de tipo guía de recolección (57).

3.8. Procesamiento y análisis de datos

Se registró en una hoja de cálculo y luego se procesaron mediante el software SPSS. Efectuándose un examen analítico que consistió en examinar la valoración de porcentajes, además de efectuarse el análisis de ANOVA (58).

3.9. Aspectos éticos

Se adoptaron estrictamente los lineamientos de bioseguridad durante la manipulación, lo que aseguró la calidad y fiabilidad de los resultados, además del manejo adecuado de los desechos biológicos, por otro lado la presente investigación cumplió con los criterios dados por el comité de ética.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

En esta parte se presentaron los hallazgos obtenidos del análisis de solubilidad, el análisis cualitativo preliminar y la evaluación microbiológica.

4.1.1 Contrastación de hipótesis general

Hipótesis estadística

H₀: El extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *Chenopodium quinoa* (Quinoa) no tiene efecto antibacteriano.

Con la intención de validar la hipótesis, se realizaron análisis estadísticos que abarcaron la identificación del error estándar, la media y la desviación estándar. Las medias fueron contrastadas con la escala de Duraffourd y Lapraz, la cual señala la actividad.

Tabla 1.*Contrastación de hipótesis general*

<i>Chenopodium quinoa</i> (Quinoa roja)						
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923						
Escala de Duraffourd	DMSO	25%	50%	75%	90%	Ciprofloxacino 5 ug
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
No tiene efecto (-) < 8 mm	6,0	6,45	7,83	0.0	0.0	0.0
Sensible (+) 8 – 14 mm	0.0	0.0	0.0	8,65	9,29	0.0
Muy Sensible (++) 14 – 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sumamente Sensible (+++) > 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29,45
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922						
Escala de Duraffourd	DMSO	25%	50%	75%	90%	Ciprofloxacino 5 ug
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
No tiene efecto (-) < 8 mm	6,0	6,0	6,0	6,0	7,96	0.0
Sensible (+) 8 – 14 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Muy Sensible (++) 14 – 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sumamente Sensible (+++) > 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38,87
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853						
Escala de Duraffourd	DMSO	25%	50%	75%	90%	Ciprofloxacino 5 ug
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
No tiene efecto (-) < 8 mm	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0.0
Sensible (+) 8 – 14 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Muy Sensible (++) 14 – 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sumamente Sensible (+++) > 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31,72

Se examina la efectividad bactericida de la quinua roja contra *S. aureus* según Duraffourd

y Lapraz en la tabla 1.

Tabla 2.*Contrastación de hipótesis general*

<i>Chenopodium quinoa</i> (Quinoa blanca)						
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923						
Escala de Duraffourd	DMSO	25%	50%	75%	90%	Ciprofloxacino 5 ug
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
No tiene efecto (-) < 8 mm	6,0	6,0	6,0	6,0	0.0	0.0
Sensible (+) 8 – 14 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	8,76	0.0
Muy Sensible (++) 14 – 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sumamente Sensible (+++) > 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.40
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922						
	DMSO	25%	50%	75%	90%	Ciprofloxacino 5 ug
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
No tiene efecto (-) < 8 mm	6,0	6,0	6,0	6,0	6,28	0.0
Sensible (+) 8 – 14 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Muy Sensible (++) 14 – 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sumamente Sensible (+++) > 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38,85
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853						
	DMSO	25%	50%	75%	90%	Ciprofloxacino 5 ug
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
No tiene efecto (-) < 8 mm	6,0	6,0	6,24	7,56	0.0	0.0
Sensible (+) 8 – 14 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	8,35	0.0
Muy Sensible (++) 14 – 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sumamente Sensible (+++) > 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31,70

Se examina la efectividad bactericida de la quinua blanca contra *S. aureus* y *P. aeruginosa* según Duraffourd y Lapraz en la tabla 2.

Tabla 3.*Contrastación de hipótesis general*

<i>Chenopodium quinoa</i> (Quinoa negra)						
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923						
Escala de Duraffourd	DMSO	25%	50%	75%	90%	Ciprofloxacino 5 ug
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
No tiene efecto (-) < 8 mm	6,0	6,0	7,41	0.0	0.0	0.0
Sensible (+) 8 – 14 mm	0.0	0.0	0.0	8,51	9,57	0.0
Muy Sensible (++) 14 – 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sumamente Sensible (+++) > 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29,87
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922						
DMSO	25%	50%	75%	90%	Ciprofloxacino 5 ug	
No tiene efecto (-) < 8 mm	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0.0
Sensible (+) 8 – 14 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Muy Sensible (++) 14 – 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sumamente Sensible (+++) > 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38,85
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853						
DMSO	25%	50%	75%	90%	Ciprofloxacino 5 ug	
No tiene efecto (-) < 8 mm	6,0	6,0	6,24	7,56	0.0	0.0
Sensible (+) 8 – 14 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	8,46	0.0
Muy Sensible (++) 14 – 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sumamente Sensible (+++) > 20 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31,68

Se examina la efectividad bactericida de la quinua negra contra *S. aureus* y *P. aeruginosa* según Duraffourd y Lapraz en la tabla 3.

Tabla 4.

Resumen estadístico de tres cepas tratadas con quinua roja

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	DMSO	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 25%	3	6,4467	,00577	,00333	6,4323	6,4610
	Ext. 50%	3	7,8333	,01528	,00882	7,7954	7,8713
	Ext. 75%	3	8,6500	,01000	,00577	8,6252	8,6748
	Ext. 90%	3	9,2933	,00577	,00333	9,2790	9,3077
	Ciprofloxacino 5 µg	3	29,4533	,03215	,01856	29,3735	29,5332
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	DMSO	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 25%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 50%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 75%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 90%	3	7,9567	,01155	,00667	7,9280	7,9854
	Ciprofloxacino 5 µg	3	38,8667	,04163	,02404	38,7632	38,9701
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853	DMSO	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 25%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 50%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 75%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 90%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ciprofloxacino 5 µg	3	31,7233	,02309	,01333	31,6660	31,7807

La tabla 4 muestra que la quinua roja al 25% y 50% no manifestaron sensibilidad con medidas de 6,4467 mm y 7,8333 mm. De manera diferente al 75% y 90% se mostraron sensibles con medidas de 8,6500 mm y 9,2933. La cepa *S aureus* mostró 29,4533 mm de sensibilidad al Ciprofloxacino 5 µg.

En otra perspectiva, al 25%, 50%, 75% y 90% no existió sensibilidad con medidas de 6,0000 mm, 6,0000 mm, 6,0000 mm y 7,9567. La cepa *E coli* mostró 38,8667 mm de sensibilidad al Ciprofloxacino 5 µg.

De igual manera, al 25%, 50%, 75% y 90% no manifestaron sensibilidad con medidas de 6,0000 mm respectivamente. La cepa *P. aeruginosa* mostró 31,7233 mm de sensibilidad al Ciprofloxacino 5 µg.

Tabla 5.*Resumen estadístico de tres cepas tratadas con quinua blanca*

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	DMSO	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 25%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 50%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 75%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 90%	3	8,7600	,01000	,00577	8,7352	8,7848
	Ciprofloxacino 5 µg	3	29,4033	,01528	,00882	29,3654	29,4413
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	DMSO	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 25%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 50%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 75%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 90%	3	6,2767	,03055	,01764	6,2008	6,3526
	Ciprofloxacino 5 µg	3	38,8467	,00577	,00333	38,8323	38,8610
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	DMSO	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 25%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 50%	3	6,2400	,01000	,00577	6,2152	6,2648
	Ext. 75%	3	7,5567	,02082	,01202	7,5050	7,6084
	Ext. 90%	3	8,3467	,02517	,01453	8,2842	8,4092
	Ciprofloxacino 5 µg	3	31,6967	,02517	,01453	31,6342	31,7592

La tabla 5 muestra que la quinua blanca al 25%, 50% y 75% no manifestaron sensibilidad con medidas de 6,0000 mm. De manera diferente al 90% se mostró sensible con 8,7600 mm. La cepa *S aureus* mostró 29,4033 mm de sensibilidad al Ciprofloxacino 5 µg.

Así mismo al 25%, 50%, 75% no manifestaron sensibilidad con medidas de 6,0000 mm y 6,2767 mm al 90%. La cepa *E coli* mostró 38,8467 mm de sensibilidad al Ciprofloxacino 5 µg.

De manera diferente al 25%, 50% y 75% no manifestaron sensibilidad con medidas de 6,0000 mm, 6,2400 mm, y 7,5567 mm, a diferencia de la concentración al 90% la cual se mostró sensible con una medida de 8,3467 mm. La cepa *P aeruginosa* mostró 31,6967 mm de sensibilidad al Ciprofloxacino 5 µg.

Tabla 6.

Resumen estadístico de tres cepas tratadas con quinua negra

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	DMSO	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 25%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 50%	3	7,4100	,01000	,00577	7,3852	7,4348
	Ext. 75%	3	8,5133	,01528	,00882	8,4754	8,5513
	Ext. 90%	3	9,5733	,02517	,01453	9,5108	9,6358
	Ciprofloxacino 5 µg	3	29,8667	,01528	,00882	29,8287	29,9046
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	DMSO	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 25%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 50%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 75%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 90%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ciprofloxacino 5 µg	3	38,8533	,02082	,01202	38,8016	38,9050
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	DMSO	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 25%	3	6,0000	0,00000	,00000	6,0000	6,0000
	Ext. 50%	3	6,2367	,01155	,00667	6,2080	6,2654
	Ext. 75%	3	7,5600	,01000	,00577	7,5352	7,5848
	Ext. 90%	3	8,4600	,01000	,00577	8,4352	8,4848
	Ciprofloxacino 5 µg	3	31,6767	,01528	,00882	31,6387	31,7146

La tabla 6 muestra que la quinua negra al 25% y 50% no manifestaron sensibilidad con medidas de 6,0000 y 7,4100mm. De manera diferente al 75% y 90% se mostró sensible con 8,5133 y 9,5733 mm. La cepa *S aureus* mostró 29,8667 mm de sensibilidad al Ciprofloxacino 5 µg.

De manera diferente al 25%, 50%, 75% y 90% no manifestaron sensibilidad con 6,0000 mm. La cepa *E coli* mostró 38,8533 mm de sensibilidad al Ciprofloxacino 5 µg.

De igual manera al 25%, 50% y 75% no manifestaron sensibilidad con 6,0000 mm, 6,2367 mm y 7,5600 mm, a diferencia del 90% la cual se mostró sensible con una medida de 8,4600 mm. La cepa *P aeruginosa* mostró 31,6767 mm de sensibilidad al Ciprofloxacino 5 µg.

Decisión: Se rechazó la hipótesis nula (H0).

4.1.2. Comprobación de hipótesis específicas

a) Hipótesis Específica N° 01

H0: El extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *C quinoa* no tiene solubilidad sobre los solventes orgánicos utilizados de acuerdo a su polaridad.

Tabla 7.

Análisis de solubilidad

SOLVENTE	Quinoa roja 1	Quinoa negra 2	Quinoa blanca 3
Éter de petróleo	-	-	-
Diclorometano	-	-	-
Cloroformo	-	-	-
Butanol	-	-	-
Etanol 96	-	+	-
Etanol 70	++	+++	+++
Metanol	+	+	+
Agua destilada	+	++	++
Dimetil sulfoxido	+++	+++	+++

En la tabla 7 se observa el análisis de solubilidad de semillas de quinua roja, negra y blanca. Respecto con la quinua roja, se observó que el dimetil sulfoxido manifestó mayor solubilidad (+++), seguido por el etanol 70 con una moderada solubilidad (++) . De acuerdo con la quinua negra, se observó que el etanol 70 y dimetil sulfoxido manifestaron mayor solubilidad (+++). Respecto con la quinua blanca, se observó que el etanol 70 y dimetil sulfoxido manifestaron mayor solubilidad (+++).

Decisión: Se rechazó la hipótesis nula (H0).

b) Hipótesis Específica N° 02

H0: No existen metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *C. quinoa* identificados mediante el análisis fitoquímico.

Tabla 8.

Análisis cualitativo preliminar

ENSAYOS	METABOLITO	Quinoa roja 1	Quinoa negra 2	Quinoa blanca 3
Borntrager	Antraquinonas	-	+	-
Cloruro férrico	Compuestos fenólicos	+++	+++	+++
Liebermann-Burchard	Terpenos y esteroides	-	+	-
Dragendorff	Alcaloides	+++	+++	+++
Mayer	Alcaloides	+	+	+
Wagner	Alcaloides	-	+	+
Baljet	Lactonas α , β -insaturadas	+++	+++	+++
Gelatina	Taninos	+	+	+
Gelatina-sal	Taninos	+	+	++
NaOH 10%	Antocianinas	+	++	-
Benedict	Azúcares reductores	+++	+++	+++
Fehling A y B	Azúcares reductores	+++	+++	+++
Espuma	Saponinas	++	++	+++
Shinoda	Flavonoides	++	+++	++

Se detalla el examen cualitativo conforme al método de Olga Lock. De acuerdo con la quinua roja se observaron cambios de color y precipitación significativos que indicaron la abundante evidencia (+++) de alcaloides y compuestos fenólicos. Además, se detectaron otros metabolitos como taninos, antocianinas, saponinas y flavonoides. Respecto con la quinua negra se observaron cambios de color y precipitación significativos que indicaron la abundante presencia (+++) de alcaloides y azúcares reductores. Se detectaron otros metabolitos como antraquinonas, taninos, antocianinas, saponinas, terpenos y esteroides. De acuerdo con la quinua blanca se observaron la abundante presencia (+++) de alcaloides, y saponinas. Además, se detectaron otros metabolitos como taninos y flavonoides.

Decisión: Se rechazó la hipótesis nula (H0)

c) Hipótesis Específica N° 03

H0: El extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *C quinoa* no tiene efecto antibacteriano frente a *E coli*, *S aureus* y *P aeruginosa*.

Se aplicaron pruebas de normalidad de tablas y gráficos, asimismo de homocedasticidad a fin de comprobar la hipótesis.

Tabla 9.

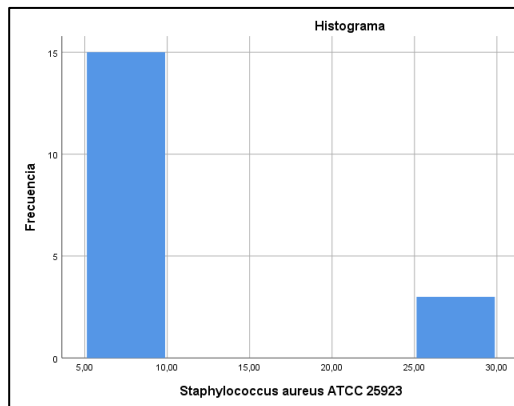
Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	,426	18	0,000
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	,454	18	0,000
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853	,501	18	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla 9 muestra el análisis de la normalidad de las 3 cepas en estudio, las cuales no presentaron una distribución normal, mostrando un p valor de 0,000 ($p < 0,05$).

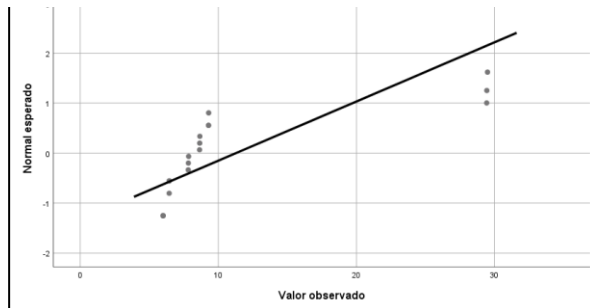
Figura 1. *Histograma respecto Staphylococcus aureus ATCC 25923*



Nota. Herrera y Viera (2024)

En la figura 1, el histograma revela una distribución sesgada hacia la izquierda, sugiriendo más datos en los valores bajos, en lugar de una distribución normal simétrica.

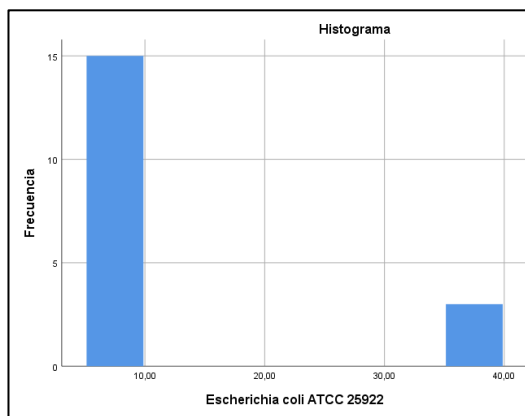
Figura 2. *Gráfico Q-Q*



Nota. Herrera y Viera (2024)

En la figura 2 mediante el gráfico Q-Q se corroboró que las variables no presentaron una distribución normal debido a que los puntos están lejos de la recta.

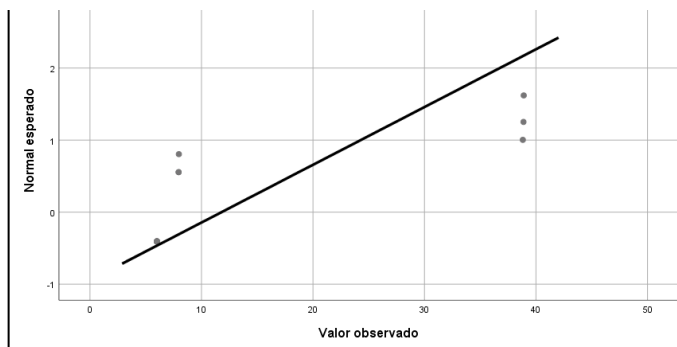
Figura 3. *Histograma respecto Escherichia coli ATCC 25922*



Nota. Herrera y Viera (2024)

En la figura 3, el histograma revela una distribución sesgada hacia la izquierda, sugiriendo más datos en los valores bajos, en lugar de una distribución normal simétrica.

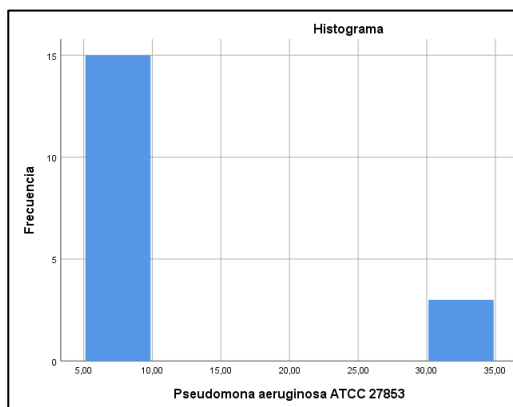
Figura 4. *Gráfico Q-Q*



Nota. Herrera y Viera (2024)

En la figura 4 mediante el gráfico Q-Q se corroboró que las variables no presentaron una distribución normal debido a que los puntos están lejos de la recta.

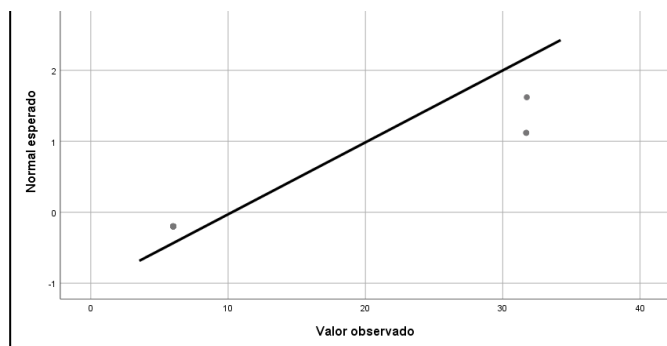
Figura 5. *Histograma respecto Pseudomona aeruginosa ATCC 27853*



Nota. Herrera y Viera (2024)

En la figura 5, el histograma revela una distribución sesgada hacia la izquierda, sugiriendo más datos en los valores bajos, en lugar de una distribución normal simétrica.

Figura 6. *Gráfico Q-Q*



Nota. Herrera y Viera (2024)

En la figura 6 mediante el gráfico Q-Q se corroboró que las variables no presentaron una distribución normal debido a que los puntos están lejos de la recta.

Tabla 10.*Prueba de homogeneidad*

Pruebas de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	5,889	5	12	0,004
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	9,480	5	12	0,001
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853	16,000	5	12	0,000

Se realizó el Test de Levene con p valor de 0,004 ($p < 0.05$) sugiriendo emplear estadísticos de carácter no paramétricos. De igual importancia se aplicó H de Kruskal-Wallis, asimismo un estadístico para comparaciones múltiples de varianzas heterogéneas como el T3 de Dunnett.

Tabla 11.*Prueba de Rangos de H de Kruskal-Wallis (quinua roja)*

Rangos			
	Grupo1	N	Rango promedio
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	Ciprofloxacino 5 µg	3	17,00
	DMSO	3	2,00
	25 %	3	5,00
	50%	3	8,00
	75%	3	11,00
	90%	3	14,00
	Total	18	
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Ciprofloxacino 5 µg	3	17,00
	DMSO	3	6,50
	25 %	3	6,50
	50%	3	6,50
	75%	3	6,50
	90%	3	14,00
	Total	18	
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853	Ciprofloxacino 5 µg	3	17,00
	DMSO	3	8,00
	25 %	3	8,00
	50%	3	8,00
	75%	3	8,00
	90%	3	8,00
	Total	18	

La tabla 11, se evidenciaron los datos respecto con las zonas de inhibición en 3 cepas, el cual muestra el resumen de cada placa Petri.

Tabla 12.*Pruebas de H de Kruskal-Wallis (quinua roja)*

Estadísticos de prueba^{a,b}			
	<i>S. aureus</i> ATCC 25923	<i>E. coli</i> ATCC 25922	<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853
H de Kruskal-Wallis	16,682	16,826	16,875
gl	5	5	5
Sig. asin.	0,005	0,005	0,005
a. Prueba de Kruskal Wallis			
b. Variable de agrupación: Grupo1			

En la tabla 12, reveló un resultado significativo, indicando que al menos dos grupos en comparación son estadísticamente distintos. Sin embargo, la tabla no detalla cuáles grupos específicos presentan esta diferencia; para determinarlo, se requiere realizar una comparación adicional entre los grupos. Esto conlleva la necesidad de llevar a cabo pruebas y en esta situación, se emplea, comparación múltiple T3 de Dunnett.

Tabla 13.

Prueba de Rangos de H de Kruskal-Wallis (quinua blanca)

Rangos			
	Grupol	N	Rango promedio
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	Ciprofloxacino 5 µg	3	17,00
	DMSO	3	6,50
	25 %	3	6,50
	50%	3	6,50
	75%	3	6,50
	90%	3	14,00
	Total	18	
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Ciprofloxacino 5 µg	3	17,00
	DMSO	3	6,50
	25 %	3	6,50
	50%	3	6,50
	75%	3	6,50
	90%	3	14,00
	Total	18	
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853	Ciprofloxacino 5 µg	3	17,00
	DMSO	3	3,50
	25 %	3	3,50
	50%	3	8,00
	75%	3	11,00
	90%	3	14,00
	Total	18	

La tabla 13, se evidenciaron los datos respecto con las zonas de inhibición en 3 cepas, el cual muestra el resumen de cada placa Petri.

Tabla 14.*Pruebas de H de Kruskal-Wallis (quinua blanca)*

	Estadísticos de prueba^{a,b}		
	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853
H de Kruskal-Wallis	16,801	16,826	16,709
gl	5	5	5
Sig. asin.	0,005	0,005	0,005
a. Prueba de Kruskal Wallis			
b. Variable de agrupación: Grupo1			

En la tabla 14, reveló un resultado significativo, indicando que al menos dos grupos en comparación son estadísticamente distintos. Sin embargo, la tabla no detalla cuáles grupos específicos presentan esta diferencia; para determinarlo, se requiere realizar una comparación adicional entre los grupos. Esto conlleva la necesidad de llevar a cabo pruebas y en esta situación, se emplea, comparación múltiple T3 de Dunnett.

Tabla 15.*Prueba de Rangos de H de Kruskal-Wallis (quinua negra)*

Rangos			
	Grupol	N	Rango promedio
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	Ciprofloxacino 5 µg	3	17,00
	DMSO	3	3,50
	25 %	3	3,50
	50%	3	8,00
	75%	3	11,00
	90%	3	14,00
	Total	18	
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Ciprofloxacino 5 µg	3	17,00
	DMSO	3	8,00
	25 %	3	8,00
	50%	3	8,00
	75%	3	8,00
	90%	3	8,00
	Total	18	
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853	Ciprofloxacino 5 µg	3	17,00
	DMSO	3	3,50
	25 %	3	3,50
	50%	3	8,00
	75%	3	11,00
	90%	3	14,00
	Total	18	

La tabla 15, se evidenciaron los datos respecto con las zonas de inhibición en 3 cepas, el cual muestra el resumen de cada placa Petri.

Tabla 16.*Pruebas de H de Kruskal-Wallis (quinua negra)*

Estadísticos de prueba^{a,b}			
	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853
H de Kruskal-Wallis	16,709	16,834	16,727
gl	5	5	5
Sig. asin.	0,005	0,005	0,005
a. Prueba de Kruskal Wallis			
b. Variable de agrupación: Grupo1			

En la tabla 16, reveló un resultado significativo, indicando que al menos dos grupos en comparación son estadísticamente distintos. Sin embargo, la tabla no detalla cuáles grupos específicos presentan esta diferencia; para determinarlo, se requiere realizar una comparación adicional entre los grupos. Esto conlleva la necesidad de llevar a cabo pruebas y en esta situación, se emplea, comparación múltiple T3 de Dunnett.

Tabla 17.

Comparaciones múltiples por T3 de Dunnett (quinua roja)

T3 Dunnett							
Variable dependiente	(I) Grupo1	(J) Grupo 1	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	Ciprofloxacino 5 µg	25 %	23,00667*	,01886	0,000	22,8439	23,1694
		50%	21,62000*	,02055	0,000	21,4864	21,7536
		75%	20,80333*	,01944	0,000	20,6545	20,9522
		90%	20,16000*	,01886	0,000	19,9973	20,3227
	DMSO	25 %	-,44667*	,00333	0,000	-,4776	-,4157
		50%	-1,83333*	,00882	0,000	-1,9152	-1,7515
		75%	-2,65000*	,00577	0,000	-2,7036	-2,5964
		90%	-3,29333*	,00333	0,000	-3,3243	-3,2624
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Ciprofloxacino 5 µg	25 %	32,86667*	,02404	0,000	32,6436	33,0897
		50%	32,86667*	,02404	0,000	32,6436	33,0897
		75%	32,86667*	,02404	0,000	32,6436	33,0897
		90%	30,91000*	,02494	0,000	30,7124	31,1076
	DMSO	25 %	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000
		50%	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000
		75%	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000
		90%	-1,95667*	,00667	0,000	-2,0185	-1,8948
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853	Ciprofloxacino 5 µg	25 %	25,72333*	,01333	0,000	25,5996	25,8471
		50%	25,72333*	,01333	0,000	25,5996	25,8471
		75%	25,72333*	,01333	0,000	25,5996	25,8471
		90%	25,72333*	,01333	0,000	25,5996	25,8471
	DMSO	25 %	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000
		50%	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000
		75%	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000
		90%	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000

Se muestra que Ciprofloxacino 5 μg respecto con los experimentales fue $p < 0,05$. Por lo que Ciprofloxacino 5 μg inhibe con mayor capacidad, al 25%, 50%, 75% y 90% ante *S. aureus*. DMSO y los grupos experimentales muestran diferencias $p < 0,05$.

De forma similar Ciprofloxacino 5 μg respecto con los experimentales fue $p < 0,05$. Por lo que Ciprofloxacino 5 μg inhibe con mayor capacidad, al 25%, 50%, 75% y 90% ante *E. coli*. DMSO y los grupos experimentales muestran diferencias $p < 0,05$; a diferencia del grupo al 90% el cual manifestó $p < 0,05$, por lo que indicó que existen diferencias.

Adicionalmente Ciprofloxacino 5 μg respecto con los grupos fue $p < 0,05$. Por lo que Ciprofloxacino 5 μg inhibe con mayor capacidad, al 25%, 50%, 75% y 90% ante *P. aeruginosa*. DMSO y los grupos experimentales no muestran diferencias $p > 0,05$.

Tabla 18.

Comparaciones múltiples por T3 de Dunnett (quinua blanca)

T3 Dunnett								
Variable dependiente	(I) Grupo1	(J) Grupo 1	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%		
						Límite inferior	Límite superior	
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	Ciprofloxacino 5 µg	25 %	23,40333*	,00882	0,000	23,3215	23,4852	
		50%	23,40333*	,00882	0,000	23,3215	23,4852	
		75%	23,40333*	,00882	0,000	23,3215	23,4852	
		90%	20,64333*	,01054	0,000	20,5836	20,7030	
	DMSO	25 %	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000	
		50%	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000	
		75%	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000	
		90%	-2,76000*	,00577	0,000	-2,8136	-2,7064	
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Ciprofloxacino 5 µg	25 %	32,84667*	,00333	0,000	32,8157	32,8776
			50%	32,84667*	,00333	0,000	32,8157	32,8776
			75%	32,84667*	,00333	0,000	32,8157	32,8776
			90%	32,57000*	,01795	0,000	32,4162	32,7238
DMSO		25 %	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000	
		50%	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000	
		75%	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000	
		90%	-,27667*	,01764	0,018	-,4404	-,1130	
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853		Ciprofloxacino 5 µg	25 %	25,69667*	,01453	0,000	25,5618	25,8315
			50%	25,45667*	,01563	0,000	25,3470	25,5663
			75%	24,14000*	,01886	0,000	24,0406	24,2394
			90%	23,35000*	,02055	0,000	23,2438	23,4562
	DMSO	25 %	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000	
		50%	-,24000*	,00577	0,003	-,2936	-,1864	
		75%	-1,55667*	,01202	0,000	-1,6682	-1,4451	
		90%	-2,34667*	,01453	0,000	-2,4815	-2,2118	

Se muestra que Ciprofloxacino 5 μg respecto con los grupos fue $p < 0,05$. Por lo que Ciprofloxacino 5 μg inhibe con mayor capacidad, al 25%, 50%, 75% y 90% ante *S. aureus*. DMSO y los grupos experimentales muestran diferencias $p > 0,05$; a diferencia del grupo al 90% el cual manifestó $p < 0,05$, por lo que indicó que existen diferencias.

Se muestra que Ciprofloxacino 5 μg respecto con los grupos fue $p < 0,05$. Por lo que Ciprofloxacino 5 μg inhibe con mayor capacidad, al 25%, 50%, 75% y 90% ante *E. coli*. DMSO y los grupos experimentales muestran diferencias $p > 0,05$; a diferencia del grupo al 90% el cual manifestó $p < 0,05$, por lo que indicó que existen diferencias.

Adicionalmente, Ciprofloxacino 5 μg respecto con los grupos fue $p < 0,05$. Por lo que Ciprofloxacino 5 μg inhibe con mayor capacidad, al 25%, 50%, 75% y 90% ante *P. aeruginosa*. DMSO ante el grupo al 25% no muestran diferencias $p > 0,05$; a diferencia del 50%, 75% y 90% los cuales mostraron diferencias $p < 0,05$.

Tabla 19.

Comparaciones múltiples por T3 de Dunnett (quinua negra)

T3 Dunnett								
Variable dependiente	(I) Grupo1	(J) Grupo 1	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%		
						Límite inferior	Límite superior	
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	Ciprofloxacino 5 µg	25 %	23,86667*	,00882	0,000	23,7848	23,9485	
		50%	22,45667*	,01054	0,000	22,3970	22,5164	
		75%	21,35333*	,01247	0,000	21,2889	21,4178	
		90%	20,29333*	,01700	0,000	20,1941	20,3926	
	DMSO	25 %	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000	
		50%	-1,41000*	,00577	0,000	-1,4636	-1,3564	
		75%	-2,51333*	,00882	0,000	-2,5952	-2,4315	
		90%	-3,57333*	,01453	0,000	-3,7082	-3,4385	
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Ciprofloxacino 5 µg	25 %	32,85333*	,01202	0,000	32,7418	32,9649
			50%	32,85333*	,01202	0,000	32,7418	32,9649
			75%	32,85333*	,01202	0,000	32,7418	32,9649
			90%	32,85333*	,01202	0,000	32,7418	32,9649
DMSO		25 %	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000	
		50%	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000	
		75%	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000	
		90%	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000	
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 27853		Ciprofloxacino 5 µg	25 %	25,67667*	,00882	0,000	25,5948	25,7585
			50%	25,44000*	,01106	0,000	25,3804	25,4996
			75%	24,11667*	,01054	0,000	24,0570	24,1764
			90%	23,21667*	,01054	0,000	23,1570	23,2764
	DMSO	25 %	,00000	,00000	1,000	,0000	,0000	
		50%	-,23667*	,00667	0,004	-,2985	-,1748	
		75%	-1,56000*	,00577	0,000	-1,6136	-1,5064	
		90%	-2,46000*	,00577	0,000	-2,5136	-2,4064	

Se muestra que Ciprofloxacino 5 μg respecto con los experimentales fue $p < 0,05$. Por lo que Ciprofloxacino 5 μg inhibe con mayor capacidad, al 25%, 50%, 75% y 90% ante *S. aureus*. DMSO ante el grupo al 25% no muestran diferencias $p < 0,05$ al; a diferencia del 50%, 75% y 90% los cuales mostraron diferencias $p < 0,05$.

Adicionalmente Ciprofloxacino 5 μg respecto con los grupos fue $p < 0,05$. Por lo que Ciprofloxacino 5 μg inhibe con mayor capacidad, al 25%, 50%, 75% y 90% ante *E. coli*. DMSO y los grupos experimentales no muestran diferencias $p > 0,05$.

Además, Ciprofloxacino 5 μg respecto con los grupos fue $p < 0,05$. Por lo que Ciprofloxacino 5 μg inhibe con mayor capacidad, al 25%, 50%, 75% y 90% ante *P. aeruginosa*. DMSO ante el grupo al 25% no muestran diferencias $p > 0,05$; a diferencia del 50%, 75% y 90% los cuales mostraron diferencias $p < 0,05$.

Decisión: Se rechazó la hipótesis nula (H_0).

Tabla 20.*Prueba de subconjuntos - Chenopodium quinoa (quinua roja)*

<i>Staphylococcus aureus</i>							
Grupo 1	N	Subconjunto para alfa = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
DMSO	3	6,0000					
25 %	3		6,4467				
50%	3			7,8333			
75%	3				8,6500		
90%	3					9,2933	
Ciprofloxacino 5 µg	3						29,4533
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
<i>Escherichia coli</i>							
Grupo 2	N	Subconjunto para alfa = 0.05					
		1	2	3			
DMSO	3	6,0000					
25 %	3	6,0000					
50%	3	6,0000					
75%	3	6,0000					
90%	3		7,9567				
Ciprofloxacino 5 µg	3				38,8667		
Sig.			1,000	1,000	1,000		
<i>Pseudomona aeruginosa</i>							
Grupo 3	N	Subconjunto para alfa = 0.05					
		1	2				
DMSO	3	6,0000					
25 %	3	6,0000					
50%	3	6,0000					
75%	3	6,0000					
90%	3	6,0000					
Ciprofloxacino 5 µg	3			31,7233			
Sig.				1,000	1,000		

En la tabla 20 los resultados indicaron que las medias de los grupos en experimentación son menores que el Ciprofloxacino 5 µg. Esto indica que los agentes bactericidas utilizados como control positivo muestran diámetros de inhibición superiores frente las 3 cepas (29,4533 mm), (38,8667 mm) y (31,7233 mm) respectivamente.

Tabla 21.*Prueba de subconjuntos - Chenopodium quinoa (quinua blanca)*

<i>Staphylococcus aureus</i>						
Grupo 1	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3		
DMSO	3	6,0000				
25 %	3	6,0000				
50%	3	6,0000				
75%	3	6,0000				
90%	3		8,7600			
Ciprofloxacino 5 µg	3					29,4033
Sig.		1,000	1,000			1,000
<i>Escherichia coli</i>						
Grupo 2	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3		
DMSO	3	6,0000				
25 %	3	6,0000				
50%	3	6,0000				
75%	3	6,0000				
90%	3		6,2767			
Ciprofloxacino 5 µg	3					38,8467
Sig.		1,000	1,000			1,000
<i>Pseudomona aeruginosa</i>						
Grupo 3	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
DMSO	3	6,0000				
25 %	3	6,0000				
50%	3		6,2400			
75%	3			7,5567		
90%	3				8,3467	
Ciprofloxacino 5 µg	3					31,6967
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

En la tabla 20 los resultados indicaron que las medias de los grupos en experimentación son menores que el Ciprofloxacino 5 µg. Esto indica que los agentes bactericidas utilizados como control positivo muestran diámetros de inhibición superiores frente las 3 cepas (29,4033 mm), (38,8467 mm) y (31,6967 mm) respectivamente.

Tabla 22.*Prueba de subconjuntos - Chenopodium quinoa (quinua negra)*

<i>Staphylococcus aureus</i>						
Grupo 1	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
DMSO	3	6,0000				
25 %	3	6,0000				
50%	3		7,4100			
75%	3			8,5133		
90%	3				9,5733	
Ciprofloxacino 5 µg	3					29,8667
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
<i>Escherichia coli</i>						
Grupo 2	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2			
DMSO	3	6,0000				
25 %	3	6,0000				
50%	3	6,0000				
75%	3	6,0000				
90%	3	6,0000				
Ciprofloxacino 5 µg	3				38,8533	
Sig.		1,000			1,000	
<i>Pseudomona aeruginosa</i>						
Grupo 3	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
DMSO	3	6,0000				
25 %	3	6,0000				
50%	3		6,2367			
75%	3			7,5600		
90%	3				8,4600	
Ciprofloxacino 5 µg	3					31,6767
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

En la tabla 20 los resultados indicaron que las medias de los grupos en experimentación son menores que el Ciprofloxacino 5 µg. Esto indica que los agentes bactericidas utilizados como control positivo muestran diámetros de inhibición superiores frente las 3 cepas (29,8667 mm), (38,8533 mm) y (31,6767 mm) respectivamente.

4.1.3. Discusión de resultado

A continuación, se discute los resultados:

Respecto al objetivo general, se identificó que el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *Chenopodium quinoa* (quinua) fue mayor en concentraciones del 90% las cuales mostraron halos de 8,7600 mm (quinua blanca) frente *Staphylococcus aureus*, 9,2933 mm (quinua roja) frente *Staphylococcus aureus*, así como 8,4600 mm (quinua negra) frente *Pseudomona aeruginosa*. Resultados que guardan similitud con los obtenidos por Pereira et al. (24), quienes al analizar el perfil fenólico de tres variedades de semillas de *Chenopodium quinoa*, identificó que todos los extractos exhibieron propiedades antibacterianas, contra *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, con una media de Concentración Mínima Bactericida (MBC) entre 0,153 y 0,916 mg/mL. Del mismo modo, guarda similitud con Rivas (28), quien al analizar la acción bactericida de *Chenopodium ambrosioides*, encontró halos de 20,5 mm, 24,6 mm, 25,2 mm y 28,1 mm, respectivamente, esto manifestó que *Chenopodium ambrosioides* exhibió acción bactericida frente *Staphylococcus aureus*. Los resultados obtenidos revelan un destacado efecto bactericida frente a *E coli*, *S aureus* y *P aeruginosa*. Esta observación sugiere la presencia de componentes bioactivos en el extracto, con potencial aplicación en el ámbito antibacteriano. La amplia cobertura contra bacterias gramnegativas y grampositivas indica un espectro de acción significativo. El análisis fitoquímico previo identificó la presencia de diversos compuestos, como saponinas, que podrían estar contribuyendo a esta actividad antimicrobiana. La solubilidad del extracto en diferentes solventes, incluyendo etanol, metanol y agua, sugiere la diversidad de los compuestos presentes. Así como la destacada actividad antimicrobiana señala un potencial mecanismo de acción de la quinua sobre estas cepas, el cual podría involucrar interacciones específicas a nivel celular.

Respecto con el primer objetivo específico, se identificó que para los tres tipos de quinua (roja, negra y blanca) fueron solubles en dimetil sulfoxido y etanol 70 (+++), agua destilada con solubilidad media (++); y metanol manifestó poca solubilidad (+). Resultados que guardan similitud con Khan y Javaid (33), quienes al evaluar los compuestos antimicrobianos, antioxidantes y anticancerígenos en el extracto metanólico de *C. quinua*, en la cual el análisis mediante GC-MS reveló la presencia de diversos fitoquímicos, incluyendo éster diisooctílico del ácido 1,2-benedicarboxílico, éster metílico del ácido 8,11-octadecadienoico y éster metílico del ácido hexacosanoico, indicando que *Chenopodium quinoa* exhibe un efecto antibacteriano frente a *Staphylococcus aureus*. La solubilidad del extracto de las tres variedades de semillas *Chenopodium quinoa* en diferentes solventes, como etanol al 70%, metanol, agua destilada y dimetil sulfoxido (DMSO), se evidenció a través de un análisis meticuloso. La capacidad de disolución en estos solventes variados destaca la naturaleza polifacética del extracto de quinua, revelando su versatilidad en términos de interacción con diferentes medios. La solubilidad en etanol y metanol sugiere la presencia de compuestos polares, mientras que la solubilidad en agua destilada señala la posible existencia de compuestos hidrosolubles. La capacidad de disolverse en DMSO puede indicar la presencia de componentes orgánicos complejos. Este análisis solvente diversificado contribuye a la comprensión y la posible aplicabilidad de quinua en diversos campos, desde la industria alimentaria hasta la farmacología.

A continuación, con el objetivo específico 2, se observó un cambio de color notable para los tres tipos de quinua (roja, negra y blanca) que correspondió a la presencia de taninos, compuestos fenólicos, antocianinas, saponinas y flavonoides. Resultados que coinciden con Guzmán y Rodríguez (26), quienes al analizar la acción bactericida del extracto etanólico de *Chenopodium ambrosioides*, encontraron la presencia de metabolitos como flavonoides,

compuestos fenólicos y alcaloides; además se obtuvo que la combinación de *Chenopodium ambrosioides* y *Schinus molle* al 50 % generó un halo de 8,86, inhibiendo el crecimiento de *Staphylococcus aureus*. Del mismo modo, se corrobora con Banda y Tineo (27), quienes al evaluar la actividad antibacteriana del extracto de *Chenopodium ambrosioides*, encontraron compuestos fenólicos, quinonas, triterpenos y alcaloides. Así como un halo de inhibición de (13+0,26 mm al 100%), en el extracto de *Chenopodium ambrosioides* frente *Escherichia coli*. La presencia destacada de los metabolitos y, en particular, las saponinas en el extracto etanólico de las tres variedades de semillas de *Chenopodium quinoa* se evidenció mediante un exhaustivo análisis fitoquímico. Este proceso reveló la riqueza y diversidad de fitoconstituyentes en la quinua, subrayando la complejidad de su perfil químico. Entre estos componentes, las saponinas se destacan debido a su considerable presencia y su potencial impacto en las propiedades biológicas del extracto. La identificación y cuantificación precisa de estos compuestos fitoquímicos proporcionaron información valiosa sobre la composición química de las semillas de quinua, contribuyendo así a una comprensión más profunda de su aplicabilidad en diversos campos, desde la alimentación hasta la medicina.

En el objetivo específico 3, se identificó que, respecto con la (quinua blanca), esta presentó halos de 8,7600 mm frente *S. aureus*, 6,2767 mm frente *E. coli* y 8,3467 mm frente *P. aeruginosa*; la (quinua roja) manifestó halos de 9,2933 mm frente *S. aureus*, 7,9567 mm frente *E. coli* y 6,0000 mm frente *P. aeruginosa*; la (quinua negra) evidenció halos de 9,5733 mm frente *S. aureus*, 6,0000 mm frente *E. coli* y 8,4600 mm frente *P. aeruginosa*. Siendo semejante con lo obtenido por Marín et al (29), quienes al analizar la actividad antibacteriana de extractos de semilla de *C. quinoa*, obtuvieron que el extracto metanólico de *C. quinoa* generó halos de 28,33 mm para *S. aureus* y 30 mm para *E. coli*. Inhibiendo el crecimiento de las cepas en estudio. Del mismo modo se corrobora

con Tunç et al (32), quienes al analizar la actividad antibacteriana y antioxidante de diversas semillas, encontraron que el extracto de *Chenopodium quinoa*, generó un halo de 14,5 mm en *Staphylococcus aureus*, siendo la principal causa de la inhibición de la bacteria así para *Staphylococcus epidermidis* con un halo de 10,5 mm. El efecto bactericida de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de C quinoa frente a *E coli*, *S aureus* y *P aeruginosa* destaca, especialmente en concentraciones del 90%. Este resultado evidencia la marcada eficacia antibacteriana de la quinua. La elección específica de concentraciones, en este caso, al 90%, se revela crucial, ya que estas demostraron la máxima actividad antibacteriana contra las cepas mencionadas. Cabe destacar que se utilizó Ciprofloxacino 5 µg como control positivo; aunque ninguna concentración del extracto superó su efecto inhibitorio, la eficacia de la quinua en concentraciones del 90% sugiere un potencial significativo en la lucha contra estas bacterias patógenas. Lo cual destaca el beneficio de esta actividad antibacteriana en el potencial desarrollo de tratamientos antimicrobianos derivados de la quinua.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Primera: Existió efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de *C. quinoa* (quinua) con 8,7600 mm (quinua blanca) frente *Staphylococcus aureus*, 9,2933 mm (quinua roja) frente *Staphylococcus aureus* y 8,4600 mm (quinua negra) frente *Pseudomona aeruginosa*.

Segunda: El solvente dimetil sulfoxido y etanol 70 presentaron mayor solubilidad, seguido del agua destilada con solubilidad media y metanol con poca solubilidad.

Tercera: Los metabolitos correspondieron a los compuestos fenólicos, alcaloides, azúcares reductores, taninos, antocianinas, saponinas y flavonoides.

Cuarta: Existió actividad antibacteriana frente *S. aureus* y *P. aeruginosa* entre los tres tipos de semillas de *Chenopodium quinoa* (blanca, roja y negra); no obstante, no hubo actividad antibacteriana frente *E. coli*.

5.2. Recomendaciones

- Es fundamental resaltar la importancia de continuar investigando las propiedades antibacterianas de las semillas de *Chenopodium quinoa*. Dado que se observó actividad antibacteriana contra *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, a pesar de la falta de actividad frente a *Escherichia coli* ATCC 25922, se sugiere profundizar en la comprensión de los mecanismos específicos y considerar la posibilidad de optimizar la actividad contra diversas cepas bacterianas.
- Se sugiere examinar en profundidad la solubilidad de las tres variedades de semillas de *Chenopodium quinoa*. Este paso es crucial para comprender mejor las propiedades fisicoquímicas del extracto y optimizar su aplicación en futuras investigaciones.
- Se recomienda expandir el análisis fitoquímico, considerando la identificación de compuestos específicos presentes en el extracto etanólico. Esta información puede contribuir significativamente a la comprensión de los posibles mecanismos responsables de la actividad antibacteriana observada.
- Se sugiere llevar a cabo comparaciones más exhaustivas del efecto antibacteriano entre las variedades de semillas de *Chenopodium quinoa*. Utilizando técnicas estadísticas adicionales, como análisis de varianza (ANOVA), se pueden obtener conclusiones más precisas sobre las diferencias significativas en la actividad antibacteriana de las distintas variedades.

5. REFERENCIAS

1. Cheung G, Bae J, Otto M. Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*. *Virulence* [Internet]. 2021;12(1):547–69. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7872022/>
2. Contreras R, Escorcía A, Velarde J. Prevalence and impact of antimicrobial resistance in gastrointestinal infections: A review. *Rev Gastroenterol México (English Ed)* [Internet]. 2021;86(3):265–75. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34158260/>
3. Khalil I, Troeger C, Blacker B, Rao P, Brown A, Atherly D, et al. Morbidity and mortality due to shigella and enterotoxigenic *Escherichia coli* diarrhoea: the Global Burden of Disease Study 1990–2016. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2018;18(11):1229–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30266330/>
4. Bezabih Y, Sabiiti W, Alamneh E, Bezabih A, Peterson G, Bezabhe W, et al. The global prevalence and trend of human intestinal carriage of ESBL-producing *Escherichia coli* in the community. *J Antimicrob Chemother* [Internet]. 2021;76(1):22–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33305801/>
5. Lee A, Lencastre H, Garau J, Kluytmans J. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Nat Rev Dis Prim* [Internet]. 2018;4(1):1–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29849094/>
6. Nji E, Kazibwe J, Hambridge T, Joko C, Larbi A, Dampsey L, et al. High prevalence of antibiotic resistance in commensal *Escherichia coli* from healthy human sources in community settings. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11(1):1–11. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-82693-4>
7. Devi L, Broor S, Rautela R, Grover S, Chakravartil A, Chattopadhyaya D. Increasing

- Prevalence of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* Producing CTX-M-Type Extended-Spectrum Beta-Lactamase, Carbapenemase, and NDM-1 in Patients from a Rural Community with Community Acquired Infections: A 3-Year Study. *Int J Appl Basic Med Res* [Internet]. 2020;10(3):156–63. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7534723/>
8. Pasachova J, Ramírez S, Muñoz L. *Staphylococcus aureus*: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular. *Nova* [Internet]. 2019;17(32):25–38. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702019000200025
 9. Li X, Huang T, Xu K, Li C, Li Y. Molecular characteristics and virulence gene profiles of *Staphylococcus aureus* isolates in Hainan, China. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2019;19(1):1–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31640587/>
 10. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. Las infecciones mortales por estafilococo siguen siendo una amenaza en los EE. UU. [Internet]. 05 de marzo. 2019. p. [citado el 05 de enero de 2023]. Available from: https://www.cdc.gov/spanish/mediosdecomunicacion/comunicados/p_vs_estafilococo_030519.html
 11. Borujerdi S, Ardakani M, Rezatofghi S. Characterization of diarrheagenic *Escherichia coli* strains associated with diarrhea in children, Khouzestan, Iran. *J Infect Dev Ctries* [Internet]. 2018;12(8):649–56. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31958328/>
 12. Margulieux K, Srijan A, Ruekit S, Nobthai P, Poramathikul K, Pandey P, et al. Extended-spectrum β -lactamase prevalence and virulence factor characterization of enterotoxigenic *Escherichia coli* responsible for acute diarrhea in Nepal from 2001 to 2016. *Antimicrob Resist Infect Control* [Internet]. 2018;7(87):1–7. Available from:

- <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-018-0377-2#citeas>
13. Getaneh D, Hordofa L, Ayana D, Tessema T, Regassa L. Prevalence of *Escherichia coli* O157:H7 and associated factors in under-five children in Eastern Ethiopia. *PLoS One* [Internet]. 2021;16(1):1–15. Available from: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33508023/#:~:text=Conclusion%3A The Prevalence of E,and hygiene in a household.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33508023/#:~:text=Conclusion%3A%20The%20Prevalence%20of%20E.coli%20O157:H7%20and%20hygiene%20in%20a%20household.)
 14. Alqasim A, Abu Jaffal A, Alyousef A. Prevalence of multidrug resistance and extended-spectrum β -Lactamase carriage of clinical uropathogenic *Escherichia coli* isolates in Riyadh, Saudi Arabia. *Int J Microbiol* [Internet]. 2018;1–9. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/ijmicro/2018/3026851/>
 15. Pakbin B, Brück W, Brück T, Allahyari S, Ashrafi I. A quantitative prevalence of *Escherichia coli* O157 in different food samples using real-time qPCR method. *Food Sci Nutr* [Internet]. 2022;1–8. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/fsn3.3055>
 16. Gómez N, Vieyra J, Alonso O, Pirela M, Martínez O, Benítez E, et al. Surveillance of osteoarticular infections caused by *Staphylococcus aureus* in a paediatric hospital in Mexico City. *Front Cell Infect Microbiol* [Internet]. 2022;12(1):1–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36569208/>
 17. Ribeiro I, Pinto J, Souza B, Miñan A, Strixiño J. Antimicrobial photodynamic therapy with curcumin on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* biofilm. *Photodiagnosis Photodyn Ther* [Internet]. 2022;37(1):1–10. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1572100022000187?via%3Dihub>
 18. Leme R, Bispo P, Salles M. Community-genotype methicillin-resistant *Staphylococcus*

- aureus skin and soft tissue infections in Latin America: a systematic review. *Brazilian J Infect Dis* [Internet]. 2021;25(1):1–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33607082/>
19. Aguirre P, Li V. Resistencia antibiótica de *Staphylococcus aureus* en portadores nasales menores de 2 años en Lima, Perú [Internet]. [Tesis para obtener el título profesional de Químico farmacéutico] Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2022. Available from: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/11771>
 20. CDC-PERÚ. Situación epidemiológica de las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) en el Perú, 2019. *Boletín Epidemiológico del Perú* [Internet]. 2020;29(1):5–10. Available from: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2019/04.pdf>
 21. Huayanay C, Aldoradin V, Santa A. Presencia de *Escherichia coli* en la playa Pucusana , Lima , y su potencial efecto en la salud pública. *Acta Medica Peru* [Internet]. 2022;39(1):31–9. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172022000100031#:~:text=Resultados%3A,peruana la calificación es inaceptable.
 22. Vida sana. Quinoa milenaria [Internet]. 10 de setiembre. 2021 [cited 2023 Sep 19]. p. 1–2. Available from: <https://cordon-green.com/quinoa-milenaria/>
 23. Lopez J. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): Exploring a Superfood from Andean Indigenous Cultures with Potential to Reduce Cardiovascular Disease (CVD) Risk Markers. *Curr Mol Pharmacol* [Internet]. 2021;14(6):1–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33430757/>
 24. Pereira E, Cadavez V, Barros L, Encina C, Stojković D, Sokovic M, et al. *Chenopodium quinoa* Willd. (quinoa) grains: A good source of phenolic compounds. *Food Res Int*

- [Internet]. 2020;137(1):1–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996920305998>
25. Aldana A, Alvarado N. Evaluación de la inhibición de bacterias *Escherichia Coli* y *Salmonella* empleando la saponina de quinua Hualhuas y Rosada Junín [Internet]. [Tesis para obtener el título de Ingeniero Químico Industrial] Universidad Nacional del Centro del Perú; 2023. Available from: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/9464>
 26. Guzmán E, Rodríguez E. Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las hojas de *Chenopodium ambrosioides* L “Paico” y *Schinus molle* “Molle” frente a cepas de “*Staphylococcus aureus*” 2021 [Internet]. [Tesis para obtener el título de Químico Farmacéutico] Universidad Roosevelt; 2021. Available from: <https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/handle/20.500.14140/329>
 27. Banda M, Tineo J. Actividad antibacteriana in vitro del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Chenopodium ambrosioides* L. (Paico) frente a *Escherichia coli* ATCC 25922 [Internet]. [Tesis para obtener el título de Químico Farmacéutico] Universidad María Auxiliadora; 2022. Available from: <https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/1286>
 28. Rivas H. Eficacia antibacteriana in vitro de extractos de *Chenopodium ambrosioides* frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, comparado con oxacilina [Internet]. [Tesis para obtener el título de Médico Cirujano] Universidad César Vallejo; 2020. Available from: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57622>
 29. Marín B, Hincapié C, Cárdena M. Actividad bactericida in vitro de *Chenopodium quinoa* Willd. y *Artemisia dracuncululus* L. sobre bacterias patógenas. *Rev Cuba Plantas Med* [Internet]. 2020;25(3):1–18. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=102627>

30. Dong S, Yang X, Zhao L, Zhang F, Hou Z, Xue P. Antibacterial activity and mechanism of action saponins from *Chenopodium quinoa* Willd. husks against foodborne pathogenic bacteria. *Ind Crops Prod* [Internet]. 2020;149(1):1–14. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669020302661>
31. Farajzadeh Z, Shakerian A, Rahimi E, Bagheri M. Chemical, Antioxidant, Total Phenolic and Flavonoid Components and Antimicrobial Effects of Different Species of Quinoa Seeds. *Egypt J Vet Sci* [Internet]. 2020;51(1):43–54. Available from: https://web.archive.org/web/20200307090922id_/https://ejvs.journals.ekb.eg/article_53914_43934bf9c45d1a392209a53903cdb515.pdf
32. Tunç K, Semerci A, Çınar E. Antibacterial and antioxidant activity of some seeds used as food. *Food Heal* [Internet]. 2020;6(4):261–6. Available from: <http://jfhs.scientificwebjournals.com/en/download/article-file/1262029>
33. Khan I, Javaid A. Anticancer, antimicrobial and antioxidant compounds of quinoa inflorescence. *Adv Life Sci* [Internet]. 2020;8(1):68–72. Available from: [https://als-journal.com/submission/index.php/ALS/article/view/943#:~:text=Conclusion%3A The present study concluded,anti-inflammatory and cytotoxic properties.](https://als-journal.com/submission/index.php/ALS/article/view/943#:~:text=Conclusion%3A%20The%20present%20study%20concluded,anti-inflammatory%20and%20cytotoxic%20properties.)
34. Mansour N, Loubet P, Pouget C, Remy C, Sotto A, Lavigne J, et al. *Staphylococcus aureus* Toxins: An Update on Their Pathogenic Properties and Potential Treatments. *Toxins (Basel)* [Internet]. 2021;13(10):1–22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34678970/>
35. Quispe C, Romero D. Contaminacion con *Escherichia coli* en tipos de aderezos expendidos en puestos de comida de un mercado de Huancayo-2020 [Internet]. Universidad Peruana Los Andes; 2021. Available from: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3116>

36. Moreno M. Efecto antibacteriano in vitro de extractos etanólicos de orégano, tomillo y salvia sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* con resistencia múltiple [Internet]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2020. Available from: [https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8421#:~:text=Se concluyó que los extractos,susceptibles a los tres extractos](https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8421#:~:text=Se%20concluy%20que%20los%20extractos,susceptibles%20a%20los%20tres%20extractos)
37. Mielko K. Metabolomic studies of *Pseudomonas aeruginosa*. *World J Microbiol Biotechnol* [Internet]. 2019;35(11):1–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31701321/>
38. Pathan S, Siddiqui R. Nutritional Composition and Bioactive Components in Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Greens: A Review. *Nutrients* [Internet]. 2022;14(3):1–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35276913/>
39. Angeli V, Silva P, Massuela D, Khan M, Hamar A, Khajehei F, et al. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): An Overview of the Potentials of the “Golden Grain” and Socio-Economic and Environmental Aspects of Its Cultivation and Marketization. *Foods* [Internet]. 2020;9(2):1–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32092899/>
40. Hazzam K, Hafsa J, Sobeh M, Mhada M, Taourirte M, Kacimi K, et al. An Insight into Saponins from Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd): A Review. *Molecules* [Internet]. 2020;25(5):1–22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32120971/>
41. Bilalis D, Roussis I, Kakabouki I, Folina A. Quinoa (*Chenopodium quinoa* willd.) crop under mediterranean conditions: A review. *Cienc e Investig Agrar* [Internet]. 2019;46(2):51–68. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-16202019000200051&script=sci_arttext&tlng=pt
42. Lozano A, Alvarez C, Moggiano N. Climate change in the Andes and its impact on agriculture: a systematic review. *Sci Agropecu* [Internet]. 2021;12(1):101–8. Available

- from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v12n1/2306-6741-agro-12-01-101.pdf>
43. Benavides R, Rodríguez I, Inampúes M. Functional, nutritional, and technological potential of quinoa through lactic acid fermentation: a review. *Ing y Compet* [Internet]. 2023;25(3). Available from: https://revistaingenieria.univalle.edu.co/index.php/ingenieria_y_competitividad/article/view/12693
 44. Hernández S. Metodología de la investigación. Primera ed. Interamericana MG– H, editor. Mexico; 2010.
 45. Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio M del P. Metodología de la investigación. 5ta edicio. McGRAW-HILL / Interamericana Editores (Ed.), editor. 2010.
 46. Cegarra J. Metodología de la investigación científica y tecnológica. 1st ed. Madrid: Diaz de Santos; 2004. 372 p.
 47. Gallardo E. Metodologia de la Investigacion. 1 ed. Huancayo: Universidad Continental; 2017. 96 p.
 48. Baena G. Metodología de la Investigación [Internet]. 3 ed. Ciudad de México: Grupo Editorial Patria; 2017. 141 p. Available from: <https://apunteca.usal.edu.ar/id/eprint/1954/>
 49. Cegarra J. Metodología de la investigación científica y tecnológica. 1st ed. Madrid: Diaz de Santos; 2004. 372 p.
 50. Foisy A et al. Metodología de la investigación en podología (3/3): pruebas clínicas y cuestionarios. *EMC - Podol* [Internet]. 2021;23(2):1–18. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1762827X21450947>
 51. Ioachimescu O. Metodología de la investigación médica, ¿A dónde vas? *J Investig Med* [Internet]. 2021;69(1):2–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33318056/>

52. Colque C. A Review of *Chenopodium quinoa* (Willd.) Diseases-An Updated Perspective. *Plants* [Internet]. 2021;10(6):1–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34208662/>
53. Escobar L. Efecto antibacteriano in vitro de extracto etanólico de los frutos de *Vaccinium corymbosum* (arándano) y *Vaccinium floribundum* (Mullaca) sobre *Staphylococcus aureus*. Universidad Católica los Ángeles - Chimbote; 2020.
54. Lock O. Investigación fitoquímica: métodos en el estudio de productos naturales. 3rd ed. Lima: Pontificia universidad catolica del Perú; 2016. 287 p.
55. Instituto Nacional de Salud. Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión. Lecca Garc. Lima: Ministerio de salud; 2002. 1–67 p.
56. Arias F. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 6a EDICIÓN. 2016.
57. Corral Y. Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Rev ciencias la Educ.* 2009;19(33):1–20.
58. Castro E. Bioestadística aplicada en investigación clínica: conceptos básicos. *REV MED CLIN CONDES* [Internet]. 2019;30(1):1–10. Available from: doi: 10.1016/j.rmclc.2018.12.002

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p>Problema General</p> <p>¿Tendrá efecto antibacteriano in vitro el extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinua)?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>¿En qué solventes es soluble el extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinua)?</p> <p>¿Qué metabolitos secundarios tendrá el extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinua) mediante el análisis fitoquímico?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Demostrar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinua).</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar la solubilidad del extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinua).</p> <p>Identificar los metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinua) mediante el análisis fitoquímico.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>El extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinua) tiene efecto antibacteriano.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>El extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinua) tiene solubilidad sobre los solventes orgánicos utilizados de acuerdo a su polaridad.</p> <p>Existen metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinua) identificados mediante el análisis fitoquímico.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinua).</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pruebas de solubilidad ▪ Marcha Fitoquímica 	<p>Método Hipotético deductivo</p> <p>Tipo de Investigación Analítica</p> <p>Diseño de la Investigación Experimental, transversal</p> <p>Población <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinua)</p>

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p>Problemas Específicos</p> <p>¿Tendrá efecto antibacteriano in vitro el extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinoa) frente a <i>Escherichia coli</i>, <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>?</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>Demostrar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinoa) frente a <i>Escherichia coli</i>, <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>.</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>El extracto etanólico de las tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinoa) tiene efecto antibacteriano in vitro frente a <i>Escherichia coli</i>, <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>.</p>	<p>Variable dependiente: Efecto antibacteriano frente a <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922, <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 y <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de control ▪ Análisis antibacteriano 	<p>Muestra 1 kilo de semillas de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinoa) tipo blanca, roja y negra.</p> <p>Muestreo No probabilístico</p> <p>Técnica Observación</p> <p>Instrumento Guía y/o ficha de observación.</p>

Anexo 2: Instrumento

**GUIA DE OBSERVACION DE MARCHA FITOQUIMICA DEL EXTRACTO
ETANÓLICO DEL DE SEMILLAS (BLANCA, ROJA Y NEGRA) DE *Chenopodium
quinoa* (QUINUA)**

Metabolitos Secundarios	Reactivo De Identificación	Resultado	Comentario
Alcaloides	Mayer		
	Wagner		
	Dragendorff		
Compuestos Fenólicos y Flavonoides	Shinoda		
	Cloruro férrico		
	Gelatina al 1%		
	Gelatina-sal		
Terpenos y esteroides	Liebermann-Burchard		
Antocianinas	Hidróxido de Sodio al 10%		
Antraquinonas	Reacción de Bortranger		
Lactonas α , β -insaturadas	Baljet		
Saponinas	Índice afrosimétrico		

Metabolitos Primarios	Reactivo de Identificación	Resultado	Comentario
Azúcares reductores	Fehling A y B		
	Benedict		

Leyenda:

(-): Ausencia; (+): Mínima; (++) : Mediana (+++): Abundante presencia

GUIA DE OBSERVACION DEL EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO
FRENTE *E. Coli*, *S. aureus* y *P. aeruginosa*

DETERMINACION DE HALOS DE INHIBICION FRENTE A CEPAS DE <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922						
Nº de placa	GRUPO 1 DMSO	GRUPO 2 Ciprofloxacino 5 µg	GRUPO 3 Concentración al 25%	GRUPO 4 Concentración al 50%	GRUPO 5 Concentración al 75%	GRUPO 6 Concentración al 90%
1						
2						
3						
4						
5						
DETERMINACION DE HALOS DE INHIBICION FRENTE A CEPAS DE <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923						
1						
2						
3						
4						
5						
DETERMINACION DE HALOS DE INHIBICION FRENTE A CEPAS DE <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853						
1						
2						
3						
4						
5						

LEYENDA: Escala interpretativa Duraffourd y Lapraz (1983)

- (-) Nula: Diámetro (< 8 mm)
- (+) Sensibilidad limite: Diámetro (8 - 14 mm)
- (++) Medio (muy sensible): Diámetro (14 - 20 mm)
- (+++) Sumamente sensible: Diámetro (> 20 mm)

Anexo 3: Validez del instrumento

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: "EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL EXTRACTO ETANOLICO DE TRES VARIEDADES DE SEMILLAS (BLANCA, ROJA Y NEGRA) DE *Chenopodium quinoa* (QUINUA)"

Nº	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Extracto etanólico de tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinoa)							
	DIMENSIÓN 1: Pruebas de solubilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Éter de petróleo	X		X		X		
2	Diclorometano	X		X		X		
3	Cloroformo	X		X		X		
4	Butanol	X		X		X		
5	Etanol 96°	X		X		X		
6	Metanol	X		X		X		
7	Agua destilada	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Marcha Fitoquímica	Si	No	Si	No	Si	No	
8	Antraquinonas	X		X		X		
9	Compuestos fenólicos	X		X		X		
10	Terpenos y esteroides	X		X		X		
11	Alcaloides	X		X		X		
12	Lactonas α , β -insaturadas	Si	No	Si	No	Si	No	
13	Taninos	X		X		X		
14	Antocianinas	X		X		X		
15	Saponinas	X		X		X		
16	Flavonoides	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Efecto antibacteriano frente <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922, <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 y <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Análisis de control							
1	Experimentales (25%, 50% y 75%)	X		X		X		
2	Control positivo (Ciprofloxacino 5ug)	X		X		X		
3	Control negativo	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Analisis antibacteriano	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Medición de diámetro inhibición (mm)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____ Si existe suficiencia para la recolección de datos _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Marquez Caro Orlando Juan.

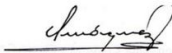
DNI:...09075930.....

Especialidad del validador:.....Metodólogo

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

...15.....de...octubre.....del 2023.....


Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: "EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL EXTRACTO ETANOLICO DE TRES VARIEDADES DE SEMILLAS (BLANCA, ROJA Y NEGRA) DE *Chenopodium quinoa* (QUINUA)"

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Extracto etanólico de tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinua)							
	DIMENSIÓN 1: Pruebas de solubilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Éter de petróleo	X		X		X		
2	Diclorometano	X		X		X		
3	Cloroformo	X		X		X		
4	Butanol	X		X		X		
5	Etanol 96°	X		X		X		
6	Metanol	X		X		X		
7	Agua destilada	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Marcha Fitoquímica	Si	No	Si	No	Si	No	
8	Antraquinonas	X		X		X		
9	Compuestos fenólicos	X		X		X		
10	Terpenos y esteroides	X		X		X		
11	Alcaloides	X		X		X		
12	Lactonas α , β -insaturadas	Si	No	Si	No	Si	No	
13	Taninos	X		X		X		
14	Antocianinas	X		X		X		
15	Saponinas	X		X		X		
16	Flavonoides	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Efecto antibacteriano frente <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922, <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 y <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Análisis de control							
1	Experimentales (25%, 50% y 75%)	X		X		X		
2	Control positivo (Ciprofloxacino 5ug)	X		X		X		
3	Control negativo	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Analisis antibacteriano	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Medición de diámetro inhibición (mm)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si existe suficiencia para la recolección de datos

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. TASAYCO YATACO NESQUEN JOSÉ

DNI: 21873096

Especialidad del validador: DOCTOR EN SALUD

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

13 de octubre del 2023



Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: "EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL EXTRACTO ETANOLICO DE TRES VARIEDADES DE SEMILLAS (BLANCA, ROJA Y NEGRA) DE *Chenopodium quinoa* (QUINUA)"

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Extracto etanólico de tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinua)							
	DIMENSIÓN 1: Pruebas de solubilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Éter de petróleo	X		X		X		
2	Diclorometano	X		X		X		
3	Cloroformo	X		X		X		
4	Butanol	X		X		X		
5	Etanol 96°	X		X		X		
6	Metanol	X		X		X		
7	Agua destilada	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Marcha Fitoquímica	Si	No	Si	No	Si	No	
8	Antraquinonas	X		X		X		
9	Compuestos fenólicos	X		X		X		
10	Terpenos y esteroides	X		X		X		
11	Alcaloides	X		X		X		
12	Lactonas α , β -insaturadas	Si	No	Si	No	Si	No	
13	Taninos	X		X		X		
14	Antocianinas	X		X		X		
15	Saponinas	X		X		X		
16	Flavonoides	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Efecto antibacteriano frente <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922, <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 y <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Análisis de control							
1	Experimentales (25%, 50% y 75%)	X		X		X		
2	Control positivo (Ciprofloxacino 5ug)	X		X		X		
3	Control negativo	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Analisis antibacteriano	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Medición de diámetro inhibición (mm)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____ Si existe suficiencia para la recolección de datos

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ...Carmela Gelida Barboza Justiniano....

DNI:...44582921

Especialidad del validador:.....Químico Farmacéutico, Magister.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12....de...Octubre.del 2023.



.....
Firma del Experto Informante

Anexo 4: Formato de consentimiento informado



Universidad
Norbert Wiener

Lima, octubre de 2023

DR.
FELIX VELIZ, LUIS MIGUEL
DIRECTOR DE LA EP FARMACIA Y BIOQUÍMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

PRESENTE -

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Ud., en mi calidad de directora de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Privada Norbert Wiener, para saludarlo muy cordialmente y presentar a nuestros siguientes tesis egresados de la EAP de Farmacia y Bioquímica:

Nro.	Apellidos y nombres	Código de alumno
01	HERRERA MANRIQUE, MARION CONSUELO	A2023802149
02	VIERA CHAMBERGO, YASMIN YSBETH	A2023802257

Puedan desarrollar su proyecto de tesis titulado: "Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de tres variedades de semillas (blanca, roja y negra) de chenopodium quinoa (quinua)." En su distinguida institución.

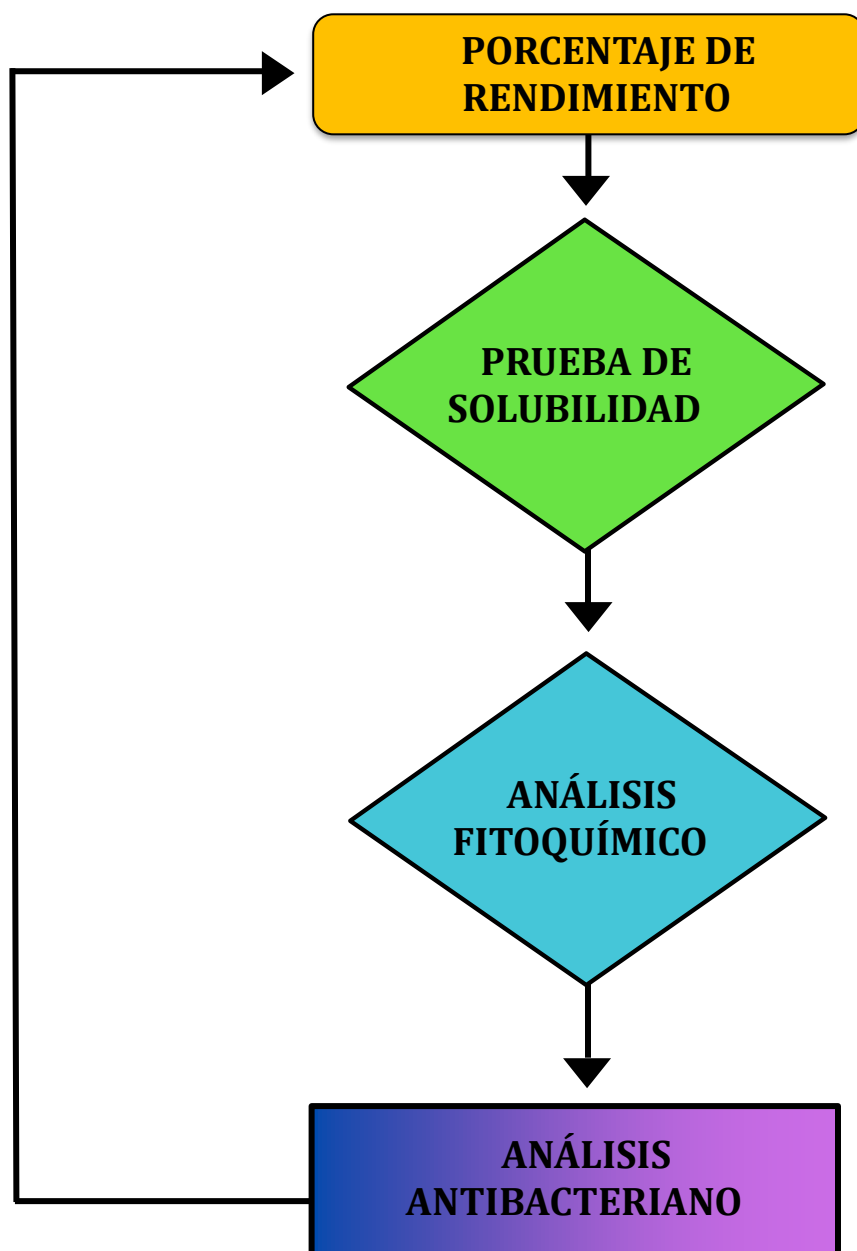
Esperando contar con su apoyo hago propicia la ocasión para expresar mi consideración y estima personal.

Atentamente,

Dr. Rubén Eduardo Cueva Mestanza
Decano (e) de la Facultad de Farmacia y Bioquímica

Anexo 5: Programa de intervención (para estudios experimentales)**1. FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL TRATAMIENTO DE LA MUESTRA**

2. FLUJOGRAMA DE LOS ENSAYOS RESPECTIVOS



Anexo 6: Informe del asesor de Turnitin

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**PROYECTO UPNW HERRERA-VIERA 18-1
1-23 -FINAL.docx**

AUTOR

Marion Herrera

RECuento DE PALABRAS

10750 Words

RECuento DE CARACTERES

64478 Characters

RECuento DE PÁGINAS

71 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

5.1MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 19, 2023 8:25 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 19, 2023 8:26 AM GMT-5

● 12% de similitud general

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

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Anexo 7: Aprobación del proyecto de investigación



CARTA DE CONFORMIDAD

Lima, 04 de noviembre del 2023

Gina Isabel Aliaga Guerrero
Directora de la EAP de Farmacia y Bioquímica

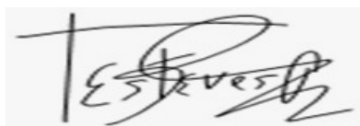
Presente. -

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente, me es grato dirigirme a Ud. para comunicarle que he revisado el proyecto de tesis titulado: "EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL EXTRACTO ETANOLICO DE TRES VARIETADES DE SEMILLAS (BLANCA, ROJA Y NEGRA) DE *Chenopodium quinoa* (QUINUA)", de los estudiantes **Herrera Manrique, Marión Consuelo** y **Viera Chambergo, Yasmin Ysbeth**, después de haber evaluado y verificar que los estudiantes han levantado todas las observaciones, considero que el proyecto de tesis está apta para seguir con los procedimientos.

Aprovecho la oportunidad para expresarle a usted los sentimientos de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Teodoro Esteves", written over a light gray rectangular background.

.....
Dr. Ambrocio Teodoro, Esteves Pairazaman
Asesor-Methodólogo



CARTA DE CONFORMIDAD

Lima, 04 de noviembre del 2023

Gina Isabel Aliaga Guerrero
Directora de la EAP de Farmacia y Bioquímica

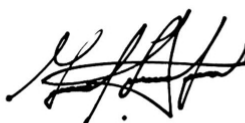
Presente. -

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente, me es grato dirigirme a Ud. para comunicarle que he revisado el proyecto de tesis titulado: "EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL EXTRACTO ETANOLICO DE TRES VARIETADES DE SEMILLAS (BLANCA, ROJA Y NEGRA) DE *Chenopodium quinoa* (QUINUA)", de los estudiantes **Herrera Manrique, Marión Consuelo** y **Viera Chamberg, Yasmin Ysbeth**, después de haber evaluado y verificar que los estudiantes han levantado todas las observaciones, considero que el proyecto de tesis está apta para seguir con los procedimientos.

Aprovecho la oportunidad para expresarle a usted los sentimientos de mi especial consideración y estima.

Atentamente



.....
Mg/Dr. León Apac, Gabriel Enrique
Estadístico



Universidad
Norbert Wiener

CARTA DE CONFORMIDAD

Lima, 04 de noviembre del 2023

Gina Isabel Aliaga Guerrero
Directora de la EAP de Farmacia y Bioquímica

Presente. -

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente, me es grato dirigirme a Ud. para comunicarle que he revisado el proyecto de tesis titulado: "EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL EXTRACTO ETANOLICO DE TRES VARIETADES DE SEMILLAS (BLANCA, ROJA Y NEGRA) DE *Chenopodium quinoa* (QUINUA)", de los estudiantes **Herrera Manrique, Marión Consuelo** y **Viera Chambergo, Yasmin Ysbeth**, después de haber evaluado y verificar que los estudiantes han levantado todas las observaciones, considero que el proyecto de tesis está apta para seguir con los procedimientos.

Aprovecho la oportunidad para expresar a usted los sentimientos de mi especial consideración y estima.

Atentamente

.....
Dr. Luis Miguel Visitacion Felix Veliz

❖ Semilla NEGRA COLLANA

 SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA <small>Av. La Molina N° 1915, La Molina Lima 12, Perú Central Telefónica: (511) 313 - 3300 autoridadensemillas@senasa.gob.pe</small>	
SEMILLA CERTIFICADA CATEGORÍA CERTIFICADA N° 0235732	
ESPECIE:	<i>Chenopodium quinoa</i>
CULTIVAR:	INIA 420 NEGRA COLLANA
LOTE N°:	PUN-025-21
PRODUCTOR:	072-2001-AG-SENASA
Peso Neto ó N° Semillas:	10 Kg
FECHA ETIQUETADO:	21/10/2022
N° CONTROL:	PUN-025-21
Lugar de Producción:	ILLPA-PUNO
<small>*SEGÚN DECLARACIÓN DEL PRODUCTOR, LA SEMILLA CONTENIDA EN ESTE ENVASE PROVIENE DE LOS CAMPOS INSPECCIONADOS POR EL ORGANISMO CERTIFICADOR DE SEMILLAS. *VALIDEZ DEL ETIQUETADO: 12 meses.</small>	

 E.E.A. ILLPA PUNO - PERÚ	
PRODUCCIÓN DE SEMILLAS PLANTONES Y REPRODUCTORES Nombre o Razón Social del productor: INIA Registro Productor de Semilla N° 072 - 2001 - AG - SENASA	
Especie: <u>Quinoa</u>	Fecha de Análisis de Calidad: <u>28-09-2022</u>
Cultivar: <u>INIA 420 Negra Collana</u>	Pureza Varietal: <u>99.8 %</u>
Categoría: <u>Certificada</u>	% Germinación: <u>98</u>
Código de lote: <u>PUN-025-21</u>	Peso Neto: <u>10 kg</u>
Condiciones de almacenamiento: _____	Tratamiento: _____
_____	Campaña Agrícola: <u>2021-2022</u>
Dirección: Rinconada de Salcedo s/n, Fax: (051) 363812 E-mail: illpa@inia.gob.pe	

❖ Semilla SALCEDO INIA

 PERÚ Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego		Servicio Nacional de Sanidad Agraria
SENASA PERU		
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA Av. La Molina N° 1915, La Molina Lima 12, Perú Central Telefónica: (511) 313 - 3300 autoridadensemillas@senasa.gob.pe		
SEMILLA CERTIFICADA CATEGORÍA CERTIFICADA N° 0238402		
ESPECIE:	<i>Chenopodium quinoa</i>	
CULTIVAR:	SALCEDO INIA	
LOTE N°:	PUN-011-22	
PRODUCTOR:	072-2001-AG-SENASA	
Peso Neto ó N° Semillas:	5 Kg	
FECHA ETIQUETADO:	28/09/2023	
N° CONTROL:	PUN-011-22	
Lugar de Producción:	TAHUACO - YUNGUYO	
<small>*SEGÚN DECLARACIÓN DEL PRODUCTOR, LA SEMILLA CONTENIDA EN ESTE ENVASE PROVIENE DE LOS CAMPOS INSPECCIONADOS POR EL ORGANISMO CERTIFICADOR DE SEMILLAS. *VALIDEZ DE ETIQUETADO: 12 meses.</small>		

 PERÚ Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego		MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO  INIA <small>Instituto Nacional de Innovación Agraria</small>
E.E.A.ILLPA PUNO - PERÚ		
PRODUCCIÓN DE SEMILLAS PLANTONES Y REPRODUCTORES Nombre o Razón Social del productor: INIA Registro Productor de Semilla N° 072 - 2001 - AG - SENASA		
Especie:	<u>Quinoa</u>	Fecha de Análisis de Calidad: <u>28-08-2023</u>
Cultivar:	<u>Salcedo INIA</u>	Pureza Varietal: <u>99.9 %</u>
Categoría:	<u>Certificada</u>	% Germinación: <u>95</u>
Código de lote:	<u>PUN-011-22</u>	Peso Neto: <u>5 kg.</u>
Condiciones de almacenamiento:		Tratamiento:
		Campaña Agrícola: <u>2022-2023</u>
Dirección: Av. Industrial Cuadra 23 Rinconada Salcedo, Teléfono (051) 363812 E-mail: illpa@inia.gob.pe		

❖ Semilla PASANKALLA

	
Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego	
Servicio Nacional de Sanidad Agraria	
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA	
SENASA PERU	
Av. La Molina N° 1915, La Molina Lima 12, Perú Central Telefónica: (511) 313 - 3300 autoridadensemillas@senasa.gob.pe	
SEMILLA CERTIFICADA CATEGORÍA CERTIFICADA N° 0236523	
ESPECIE:	<i>Chenopodium quinoa</i>
CULTIVAR:	INIA 415 Pasankalla
LOTE N°:	PUN-027-21
PRODUCTOR:	072-2001-AG-SENASA
Peso Neto ó N° Semillas:	1 Kg
FECHA ETIQUETADO:	25/10/2022
N° CONTROL:	PUN-027-21
Lugar de Producción:	ILLPA -PUNO
<small>*SEGÚN DECLARACIÓN DEL PRODUCTOR, LA SEMILLA CONTENIDA EN ESTE ENVASE PROVIENE DE LOS CAMPOS INSPECCIONADOS POR EL ORGANISMO CERTIFICADOR DE SEMILLAS.</small>	
<small>*VALIDEZ DEL ETIQUETADO: 12 meses.</small>	

	
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO	
	
E.E.A.ILLPA PUNO - PERÚ	
PRODUCCIÓN DE SEMILLAS PLANTONES Y REPRODUCTORES	
Nombre o Razón Social del productor: INIA	
Registro Productor de Semilla N° 072 - 2001 - AG - SENASA	
Especie: <u>Quinoa</u>	Fecha de Análisis de Calidad: <u>31-08-2022</u>
Cultivar: <u>INIA 415 Pasankalla</u>	Pureza Varietal: <u>99.7 %</u>
Categoría: <u>Certificada</u>	% Germinación: <u>94</u>
Código de lote: <u>PUN-027-21</u>	Peso Neto: <u>1 kg</u>
Condiciones de almacenamiento: _____	Tratamiento: _____
_____	Campaña Agrícola: <u>2021-2022</u>
Dirección: Rinconada de Salcedo s/n, Fax: (051) 363812 E-mail: illpa@inia.gob.pe	

Anexo 9: Conformidad del proyecto por el asesor

	CONFORMIDAD DEL PROYECTO POR EL ASESOR		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-012	VERSIÓN: 02 REVISIÓN: 02	FECHA: 13/05/2020

Lima, 16 de noviembre de 2023

DRA. GINA ISABEL ALIAGA GUERRERO

Directora de la EAP de Farmacia y Bioquímica

Universidad Privada Norbert Wiener

Presente. -

De mi mayor consideración:

Es grato saludarlo e informarle que luego de revisar el Proyecto: **"EFECTO ANTIBACTERIANO in vitro DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE TRES VARIEDADES DE SEMILLAS (BLANCA, ROJA Y NEGRA) DE *Chenopodium quinoa* (QUINUA)"**, realizado por **HERRERA MANRIQUE, MARIÓN CONSUELO Y VIERA CHAMBERGO, YASMIN YSBETH**, manifiesto mi conformidad ya que cumple con todos los requisitos académicos solicitados por la Universidad Privada Norbert Wiener, el mismo que cumple con la originalidad establecida en el artículo 12.3 del Reglamento del Registro Nacional de Trabajo de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales - RENATI.

Asimismo, la Tesis será desarrollado y ejecutado en el plazo de 8 meses para la obtención del Grado y Título Profesional de Químico Farmacéutico

Del mismo modo, manifiesto a Ud. mi aceptación de participar como ASESOR de la referida Tesis

Atentamente,



Dr. Felix Veliz, Luis Miguel Visitación

Anexo 10: Solicitud de designación de asesor

 Universidad Norbert Wiener	SOLICITUD DE DESIGNACIÓN DE ASESOR		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-010	VERSIÓN: 02 REVISIÓN: 02	FECHA: 13/05/2020

Lima, 19 de noviembre de 2023

MG. GINA ISABEL ALIAGA GUERRERO
 Directora de la EAP de Farmacia y Bioquímica

Director de EAP de FARMACIA Y BIOQUÍMICA
 Universidad Privada Norbert Wiener
 Presente.-

De mi mayor consideración:

Es grato saludarlo y solicitar la designación del Dr. QF. FELIX VELIZ, LUIS MIGUEL VISITACIÓN como asesor(a) de mi Trabajo de Investigación, tomando en cuenta que para la comunicación de la EAP se utilice el siguiente correo electrónico: luis.felix@uwiener.edu.pe.

Asimismo, cabe resaltar que mis datos son:

Nombres y apellidos completos: MARIÓN CONSUELO, HERRERA MANRIQUE

Título del proyecto de Tesis: "EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL EXTRACTO ETANOLICO DE TRES VARIEDADES DE SEMILLAS (BLANCA, ROJA Y NEGRA) DE *Chenopodium quinoa* (QUINUA)".

Carrera profesional: FARMACIA Y BIOQUÍMICA

Correo electrónico: marionherrermanrique@hotmail.com / a2020104235@uwiener.edu.pe
 Teléfonos: 51 1 6394000 - 915200314

Además, solicito a Ud. el registro de mis datos consignados líneas arriba en la base de datos de la Universidad.

Agradeciendo su gentil atención a la presente, me despido de Ud.

Atentamente,



Firma del solicitante

DNI N° 74053235

En cumplimiento de lo dispuesto por la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales, le informamos que los datos personales que usted nos proporcione serán utilizados y/o tratados por la Universidad (por sí mismo o a través de terceros), estricta y únicamente para actualización y data de nuestros egresados, los mismos que serán incorporados en un banco de datos personales de titularidad de la Universidad.

Los datos personales proporcionados se mantendrán almacenados mientras su uso y tratamiento sean necesarios para cumplir con las finalidades anteriormente descritas.

	SOLICITUD DE DESIGNACIÓN DE ASESOR	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-010	VERSIÓN: 02 REVISIÓN: 02

Lima, 19 de noviembre de 2023

Mg.Gina Isabel Aliaga Guerrero

Director de EAP de Farmacia y Bioquímica / Director de a EPG
 Universidad Privada Norbert Wiener
 Presente.-

De mi mayor consideración:

Es grato saludarlo y solicitar la designación del Q.F. Dr. Felix Veliz, Luis Miguel Visitación como asesor de mi Trabajo de Investigación, tomando en cuenta que para la comunicación de la EAP se utilice el siguiente correo electrónico Luis.feliz@uwiener.edu.pe

Asimismo, cabe resaltar que mis datos son:

Nombres y apellidos completos: Yasmin Ysbeth Viera Chambergo

Título del proyecto : EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL EXTRACTO ETANOLICO DE TRES VARIETADES DE SEMILLAS (AMARILLA, ROJA Y NEGRA) DE *Chenopodium quinoa* (QUINUA).

Carrera profesional / Segunda Especialidad: Farmacia y Bioquímica
 Correo electrónico: Jazmmin0509@gmail.com Teléfonos: 917526958

Además, solicito a Ud. el registro de mis datos consignados líneas arriba en la base de datos de la Universidad.

Agradeciendo su gentil atención a la presente, me despido de Ud.

Atentamente,



Firma del solicitante

DNI N° 47162523

En cumplimiento de lo dispuesto por la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales, le informamos que los datos personales que usted nos proporcione serán utilizados y/o tratados por la Universidad (por sí mismo o a través de terceros), estricta y únicamente para actualización y data de nuestros egresados, los mismos que serán incorporados en un banco de datos personales de titularidad de la Universidad.

Los datos personales proporcionados se mantendrán almacenados mientras su uso y tratamiento sean necesarios para cumplir con las finalidades anteriormente descritas.

Anexo 11: Reporte técnico



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Informe de Resultados

Solicitado por: Herrera Manrique, Marion Consuelo

Muestra: Extracto de semillas de quinua (blanca, roja y negra)

Fecha de ensayo: 20-01-2024

Microorganismo	Diámetros de inhibición en mm					
	90%	75%	50%	25%	Ciprofloxacino 5 µg	DMSO
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	Quinoa Roja					
	9.29	8.66	7.85	6.45	29.44	6
	9.30	8.64	7.83	6.44	29.43	6
	9.29	8.65	7.82	6.45	29.49	6
	Quinoa Blanca					
	8.75	6	6	6	29.40	6
	8.77	6	6	6	29.42	6
	8.76	6	6	6	29.39	6
	Quinoa Negra					
	9.57	8.51	7.41	6	29.85	6
	9.55	8.53	7.40	6	29.87	6
	9.60	8.50	7.42	6	29.88	6
	90%	75%	50%	25%	Ciprofloxacino 5 µg	DMSO
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Quinoa Roja					
	7.97	6	6	6	38.90	6
	7.95	6	6	6	38.82	6
	7.95	6	6	6	38.88	6
	Quinoa Blanca					
	6.31	6	6	6	38.84	6
	6.25	6	6	6	38.85	6
	6.27	6	6	6	38.85	6
	Quinoa Negra					
	6	6	6	6	38.87	6
	6	6	6	6	38.86	6
	6	6	6	6	38.83	6

*Tamaño de pozo: 6mm, por lo que al reportarse 6 mm es indicativo que no existe formación halo de inhibición

*Concentración del inóculo: 1.5×10^8 UFC/mL

	90%	75%	50%	25%	Ciprofloxacino 5 µg	DMSO
<i>Pseudomona aeruginosa ATCC 27853</i>	Quinoa Roja					
	6	6	6	6	31.71	6
	6	6	6	6	31.75	6
	6	6	6	6	31.71	6
	Quinoa Blanca					
	8.35	7.55	6.23	6	31.67	6
	8.32	7.58	6.25	6	31.72	6
	8.37	7.54	6.24	6	31.70	6
	Quinoa Negra					
	8.47	7.57	6.23	6	31.66	6
	8.45	7.55	6.23	6	31.69	6
	8.46	7.56	6.25	6	31.68	6

*Tamaño de pozo: 6mm, por lo que al reportarse 6 mm es indicativo que no existe formación halo de inhibición

*Concentración del inóculo: 1.5×10^8 UFC/mL



Lic. T.M. Walter A. Siri Rodriguez

CTMP. 10808

Anexo 12: Constancia de Agar Mueller Hinton



Page 1 of 3

CERTIFICATE OF ANALYSIS

PRODUCT CM0337B
MUELLER HINTON AGAR 500g

LOT NUMBER 3681362

EXPIRY DATE 2028.06.05

DATE OF MANUFACTURE 2023.06.07

Delivery/Customer information

Date Printed
 2023.06.30
 Delivery No.

Customer
 Customer Order Number

Physical Characteristics	Results	Specification
Appearance	Straw powder	Straw powder
Colour on reconstitution	Straw 2-3	Straw 2-3
pH (25°C)	7.3	7.2 - 7.4
Clarity	Clear	Clear

Microbiological Performance

Antibiotic susceptibility tests are performed in accordance with, and meet the acceptance limits of, the current ISO/TS 16782. Performance is assessed using EUCAST methodology.

Staphylococcus aureus ATCC®25923 WDCM00034

Incubation at 35 ± 1°C for 16-20 hours in ambient air

	Zone Size (mm)	Limits (mm)
Erythromycin E15	29	22 - 30
Tetracycline TE30	27	24 - 30
Ciprofloxacin CIP5	26	22 - 30
Amoxicillin-clavulanate AMC30	34	28 - 36
Ampicillin-sulbactam SAM20	35	29 - 37
Linezolid LZD30	25	25 - 32
Cefoxitin FOX30	29	23 - 29
Gentamicin CN10	26	19 - 27
Penicillin P10	35	26 - 37

Staphylococcus aureus ATCC®29213 WDCM00131

Incubation at 35 ± 1°C for 16-20 hours in ambient air

	Zone Size (mm)	Limits (mm)
Penicillin P1	15	12 - 18
Cefoxitin FOX30	28	24 - 30
Ciprofloxacin CIP5	22	21 - 27
Erythromycin E15	25	23 - 29
Gentamicin CN10	22	19 - 25
Linezolid LZD10	22	21 - 27
Tetracycline TE30	26	23 - 31



Tested by the Quality Control Laboratory
 OXOID LIMITED
 Wade Road, Basingstoke, Hampshire RG24 8PW, England
 oxoid@thermofisher.com www.oxoid.com

FDA Reg No. 8010096



CERTIFICATE OF ANALYSIS

PRODUCT CM0337B
LOT NUMBER 3681362
MUELLER HINTON AGAR 500g

Staphylococcus aureus ATCC@43300 WDCM00211
 Incubation at 35 ± 1°C for 24 hours in ambient air

	Zone Size (mm)	Limits (mm)
Cefoxitin FOX30	11	<21

Staphylococcus aureus NCTC12493 WDCM00212
 Incubation at 35 ± 1°C for 24 hours in ambient air

Cefoxitin FOX30	20	14 - 20
-----------------	----	---------

Escherichia coli ATCC@25922 WDCM00013

Incubation at 35 ± 1°C for 16-20 hours in ambient air

Ampicillin AMP10	16	15 - 22
Chloramphenicol C30	24	21 - 27
Gentamicin CN10	20	19 - 26
Trimethoprim-sulfamethoxazole SXT25	29	23 - 29
Amoxicillin-clavulanate AMC30	20	18 - 24
Ciprofloxacin CIP5	33	30 - 40
Sulfisoxazole SF300	21	15 - 23
Tetracycline TE30	22	18 - 25
Cefotaxime CTX5	28	25 - 31
Tigecycline TGC15	22	20 - 27

Escherichia coli ATCC@35218

Incubation at 35 ± 1°C for 16-20 hours in ambient air

Amoxicillin-clavulanate AMC30	20	17 - 22
-------------------------------	----	---------

Pseudomonas aeruginosa ATCC@27853 WDCM00025

Incubation at 35 ± 1°C for 16-20 hours in ambient air

Gentamicin CN10	19	16 - 21
Imipenem IPM10	22	20 - 28
Aztreonam ATM30	24	23 - 29
Ciprofloxacin CIP5	25	25 - 33
Tobramycin TOB10	23	19 - 25
Ceftazidime CAZ10	24	21 - 27
Piperacillin-tazobactam TZP36	25	23 - 29

Enterococcus faecalis ATCC@33186 WDCM00210

Incubation at 35 ± 1°C for 16-20 hours in ambient air

Trimethoprim-sulfamethoxazole SXT25	25	20 -
-------------------------------------	----	------

Enterococcus faecalis ATCC@29212 WDCM00087

Incubation at 35 ± 1°C for 16-20 hours in ambient air

Ampicillin AMP2	18	15 - 21
Imipenem IPM10	26	24 - 30
Linezolid LZD10	22	19 - 25
Nitrofurantoin F100	22	18 - 24



Tested by the Quality Control Laboratory
 OXOID LIMITED
 Wade Road, Basingstoke, Hampshire RG24 8PW, England
 oxoid@thermofisher.com www.oxoid.com



CERTIFICATE OF ANALYSIS

PRODUCT CM0337B
LOT NUMBER 3681362
MUELLER HINTON AGAR 500g

Trimethoprim W5	30	24 - 32
Trimethoprim-sulfamethoxazole SXT25	31	26 - 34
Vancomycin VA5	13	10 - 16

***Streptococcus pneumoniae* ATCC@49619**

Enriched with 5% v/v horse blood and 20mg/L B-NAD
 Incubation at 35 ± 1°C for 18-20 hours in 5% CO₂

	Zone Size (mm)	Limits (mm)
Vancomycin VA5	21	<23

***Haemophilus influenzae* ATCC@49247**

Enriched with 5% v/v horse blood and 20mg/L B-NAD
 Incubation at 35 ± 1°C for 18-20 hours in 5% CO₂

Ampicillin AMP2	10	6 - 12
-----------------	----	--------

***Haemophilus influenzae* ATCC@49766**

Enriched with 5% v/v horse blood and 20mg/L B-NAD
 Incubation at 35 ± 1°C for 18-20 hours in 5% CO₂

Cefixime CFM5	31	29 - 35
---------------	----	---------

Control Medium: Mueller-Hinton Agar

Refer to product specification for full details.

The information given is believed to be correct, all results reported in this certificate relate only to the product and lot stated in this certificate of analysis. However, both the information and the product are offered without warranty for any application other than that specified in the current Oxoid Manual. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Quality Control Laboratory, Oxoid Limited, Basingstoke. The results reported were obtained at the time of release.

Lot Accepted. 2023.06.16

Carissa Courtney

.....
 Carissa Courtney
 Director Quality, EMEA

ATCC is a registered trade mark of the American Type Culture Collection.

NCTC and National Collection of Type Cultures are registered trade marks of the Health Protection Agency.






Tested by the Quality Control Laboratory
OXOID LIMITED
 Wade Road, Basingstoke, Hampshire RG24 8PW, England
 oxoid@thermofisher.com www.oxoid.com

Anexo 13: Informe técnico de inspección de *E. coli*

Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

SPECIFICATIONS: Product Name: Escherichia coli Catalog Number: 0335 Lot Number: 335-550** Reference Number: ATCC® 25922™* Passage from Reference: 2 Expiration Date: 2024/08/31	RELEASE INFORMATION: Quality Control Technologist: Jacob A Lohman Release Date: 2022/09/23
--	---

Performance	
Macroscopic Features: 2 colony types, both are gray & beta hemolytic: one is circular to irregular, convex, slightly erose edge & smooth; other is larger, irregular, low convex, erose edge & rough	Medium: SBAP
Microscopic Features: Gram negative straight rod	Method: Gram Stain (1)
ID System: MALDI-TOF (1)	
See attached ID System results document.	
Other Features/ Challenges: Results (1) Oxidase (Kovacs): negative Beta-glucuronidase (E. coli Broth w/MUG): positive (1) Ampicillin (10 mcg - Disk Susceptibility): 15 - 22 mm (1) Gentamicin (10 mcg - Disk Susceptibility): 19 - 26 mm (1) SXT (1.25/23.75 mcg - Disk Susceptibility): 23 - 29 mm	
 Amanda Kuperus Director of Quality Control AUTHORIZED SIGNATURE	
<p>**Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.</p> <p><u>Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.</u></p> <p>Individual products are traceable to a recognized culture collection.</p> <p>(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.</p>	
 TESTING CERT #2655-01	(*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC. Microbiologics, Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.
 REFERENCE MATERIAL PRODUCER CERT #2955-82	

Bruker Daltonik MALDI Biotyper Classification Results



Meaning of Score Values

Range	Interpretation	Symbols	Color
2.00 – 3.00	High-confidence identification	(+++)	Green
1.70 – 1.99	Low-confidence identification	(+)	Yellow
0.00 – 1.69	No Organism Identification Possible	(-)	Red

Meaning of Consistency Categories (A - C)

Category	Interpretation
(A)	High consistency: The best match is a high-confidence identification. The second-best match is (1) a high-confidence identification in which the species is identical to the best match, (2) a low-confidence identification in which the species or genus is identical to the best match, or (3) a non-identification.
(B)	Low consistency: The requirements for high consistency are not met. The best match is a high- or low-confidence identification. The second-best match is (1) a high- or low-confidence identification in which genus is identical to the best match or (2) a non-identification.
(C)	No consistency: The requirements for high or low consistency are not met.

Run Creation Date/Time: 2022-09-19T09:16:39.647 JAL

Applied MSP Library(ies): BDAL, Mycobacteria Library (bead method), Filamentous Fungi Library

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
A3 (+++) (A)	335-550	Escherichia coli	2.27

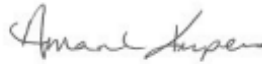



Comments:

closely related to Shigella / Escherichia fergusonii and not definitely distinguishable at the moment

Anexo 14: Informe técnico de inspección de *S aureus*

Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

SPECIFICATIONS: Product Name: Staphylococcus aureus subsp. aureus Catalog Number: 0360 Lot Number: 360-556** Reference Number: ATCC® 25923™** Passage from Reference: 3 Expiration Date: 2024/02/29	RELEASE INFORMATION: Quality Control Technologist: Kassandra L Hall Release Date: 2022/03/22
--	---

Performance	
Macroscopic Features: Medium to large, convex, entire edge, both white and pale white colonies, smooth, opaque, beta hemolytic	Medium: SBAP
Microscopic Features: Gram positive cocci occurring singly, in pairs and in irregular clusters	Method: Gram Stain (1)
ID System: MALDI-TOF (1)	
See attached ID System results document.	
Other Features/ Challenges: Results (1) Catalase (3% Hydrogen Peroxide): positive (1) Coagulase (rabbit plasma - tube): positive (1) Beta Lactamase (Cefinase Disk): negative (1) Ampicillin (10 mcg - Disk Susceptibility): 27 - 35 mm (1) Penicillin (10 units - Disk Susceptibility): 26 - 37 mm (1) Oxacillin (1 mcg - Disk Susceptibility): 18 - 24 mm	
 Amanda Kuperus Director of Quality Control AUTHORIZED SIGNATURE	
<p>**Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.</p> <p><u>Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.</u></p> <p>Individual products are traceable to a recognized culture collection.</p> <p>(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  TESTING CERT #2655.01 </div> <div style="text-align: center;">  (*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC. Microbiologics, Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures. </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  REFERENCE MATERIAL PRODUCER CERT #2655.02 </div>	

Bruker Daltonik MALDI Biotyper Classification Results



Meaning of Score Values

Range	Interpretation	Symbols	Color
2.00 – 3.00	High-confidence identification	(+++)	Green
1.70 – 1.99	Low-confidence identification	(+)	Yellow
0.00 – 1.69	No Organism Identification Possible	(-)	Red

Meaning of Consistency Categories (A - C)

Category	Interpretation
(A)	High consistency: The best match is a high-confidence identification. The second-best match is (1) a highconfidence identification in which the species is identical to the best match, (2) a low-confidence identification in which the species or genus is identical to the best match, or (3) a non-identification.
(B)	Low consistency: The requirements for high consistency are not met. The best match is a high- or low-confidence identification. The second-best match is (1) a high- or low-confidence identification in which genus is identical to the best match or (2) a non-identification.
(C)	No consistency: The requirements for high or low consistency are not met.

Run Creation Date/Time: 2022-03-15T10:50:05.397 KLH

Applied MSP Library(ies): BDAL, Mycobacteria Library (bead method), Filamentous Fungi Library

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
D5 (+++) (A)	360-556	Staphylococcus aureus	2.43

Comments:

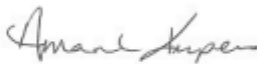



N/A

Anexo 15: Informe técnico de inspección de *P. Aeruginosa*



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

<p>SPECIFICATIONS: Product Name: Pseudomonas aeruginosa Catalog Number: 0353 Lot Number: 353-502** Reference Number: ATCC® 27853™** Passage from Reference: 3 Expiration Date: 2024/06/30</p>	<p>RELEASE INFORMATION: Quality Control Technologist: Mariah H Smith Release Date: 2022/08/02</p>
--	--

Performance	
<p>Macroscopic Features: Two colony types: Large, flat, circular to irregular shaped, gray with silver sheen(98%); And small and compact</p> <p>Microscopic Features: Straight or slightly curved gram negative rod</p>	<p>Medium: SBAP</p> <p>Method: Gram Stain (1)</p>
<p>ID System: MALDI-TOF (1)</p> <p>See attached ID System results document.</p>	
<p>Other Features/ Challenges: Results</p> <p>(1) Oxidase (Kovacs): positive Motility (Wet Mount): positive (1) Gentamicin (10 mcg - Disk Susceptibility): 17 - 23 mm</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  Amanda Kuperus Director of Quality Control AUTHORIZED SIGNATURE </div>	
<p><small>**Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.</small></p> <p><u>Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.</u></p> <p>Individual products are traceable to a recognized culture collection.</p> <p>(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  TESTING CERT #2655.01 </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  REFERENCE MATERIAL PRODUCER CERT #2955.82 </div> </div> <p><small>(*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC. Microbiologics, Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.</small></p>	

Bruker Daltonik MALDI Biotyper Classification Results



Meaning of Score Values

Range	Interpretation	Symbols	Color
2.00 – 3.00	High-confidence identification	(+++)	Green
1.70 – 1.99	Low-confidence identification	(+)	Yellow
0.00 – 1.69	No Organism Identification Possible	(-)	Red

Meaning of Consistency Categories (A - C)

Category	Interpretation
(A)	High consistency: The best match is a high-confidence identification. The second-best match is (1) a highconfidence identification in which the species is identical to the best match, (2) a low-confidence identification in which the species or genus is identical to the best match, or (3) a non-identification.
(B)	Low consistency: The requirements for high consistency are not met. The best match is a high- or low-confidence identification. The second-best match is (1) a high- or low-confidence identification in which genus is identical to the best match or (2) a non-identification.
(C)	No consistency: The requirements for high or low consistency are not met.

Run Creation Date/Time: 2022-07-27T09:50:17.028MHS

Applied MSP Library(ies): BDAL, Mycobacteria Library (bead method), Filamentous Fungi Library

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
A11 (+++) (A)	353-502	Pseudomonas aeruginosa	2.30

Comments:

N/A

Anexo 16: Evidencias fotográficas

TRATAMIENTO DE LA MUESTRA



Figura 7. Muestra de tipo (Quinoa Salcedo INIA, Quinoa Pasankalla – roja, Quinoa Collana – Negra)



Figura 8. Selección de la quinoa



Figura 9. Lavado de la muestra



Figura 10. Enjuague con agua destilada



Figura 11. Secado



Figura 12. Molienda



Figura 13. Preparación del macerado

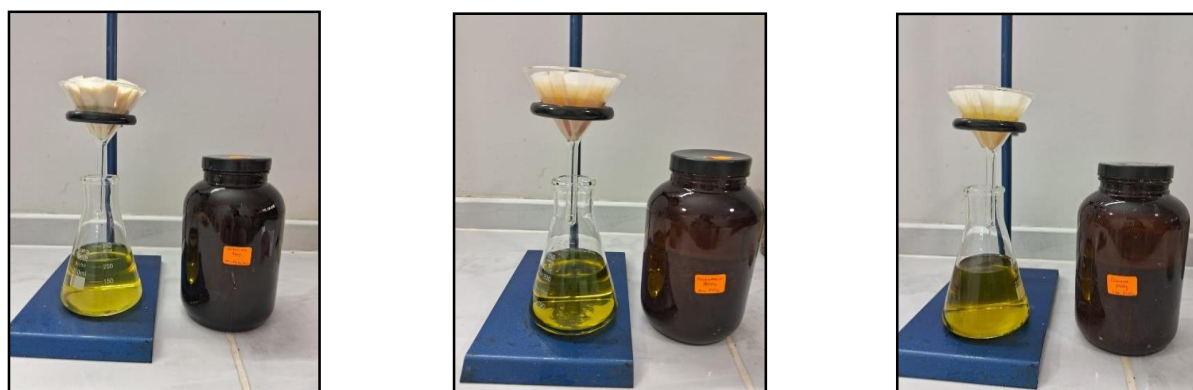


Figura 14. Filtración

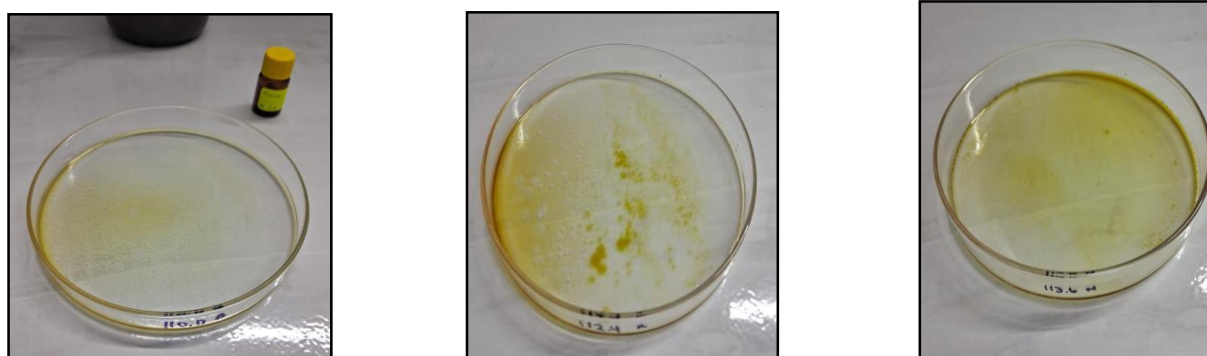


Figura 15. Extracto seco

PRUEBA DE SOLUBILIDAD



Figura 16. Adición de extracto seco al tubo de ensayo

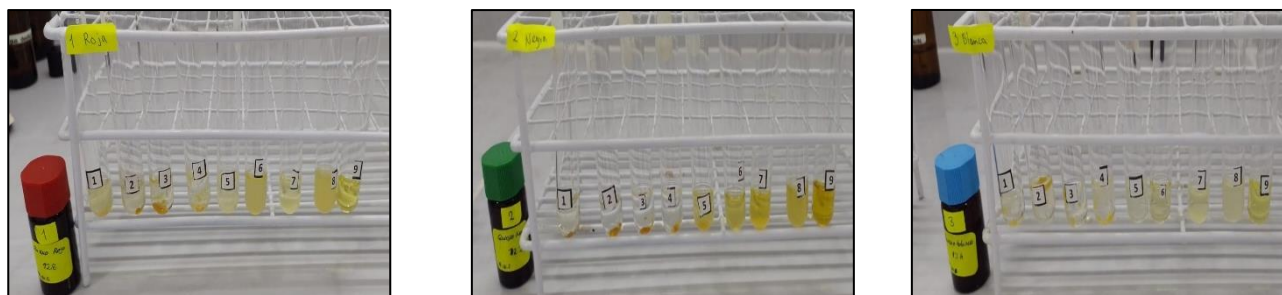


Figura 17. Resultado

PROCEDIMIENTO DE MARCHA FITOQUÍMICA



Figura 18. Procedimiento de marcha fitoquímica

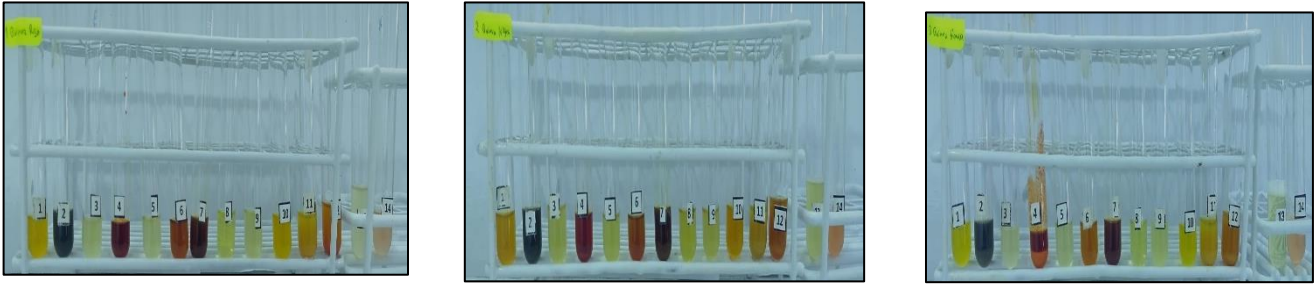


Figura 19. Resultado

ENSAYO MICROBIOLÓGICO

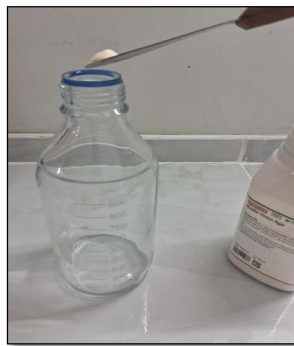


Figura 20. Agar Mueller Hinton



Figura 21. Autoclave

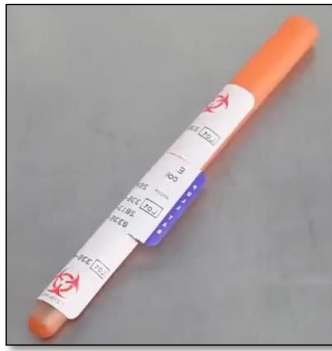


Figura 22. Activación de las cepas

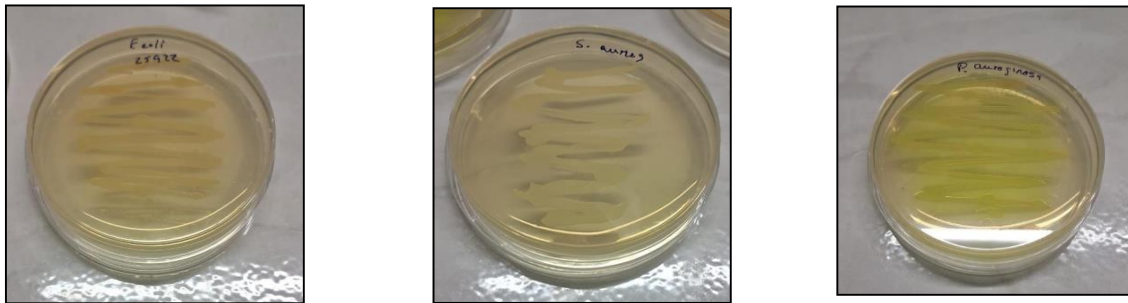


Figura 23. Cepa biológica de tipo: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*



Figura 24. Comparación de turbidez

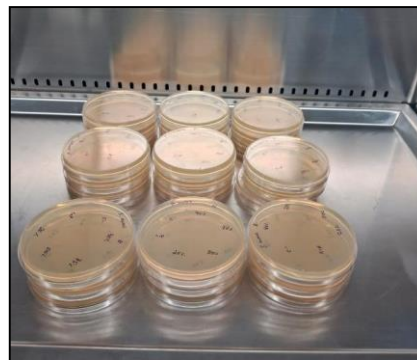


Figura 25. Rotulado



Figura 26. Sembrado de las cepas

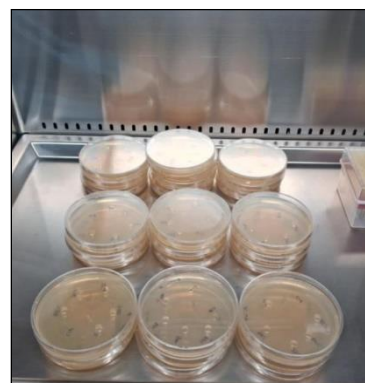


Figura 27. Efectuando pozos en agar

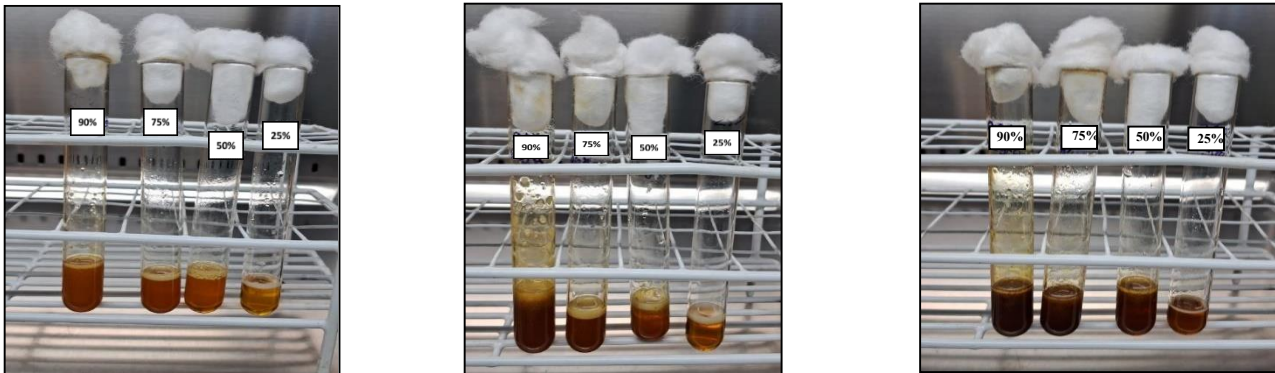


Figura 28. Sustancias experimentales y controles

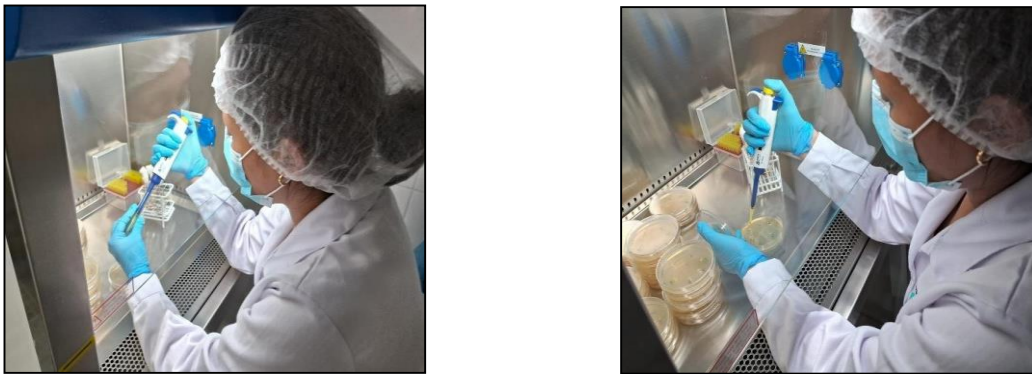


Figura 29. Deposición de sustancia en placa Petri



Figura 30. Incubación de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomona aeruginosa*

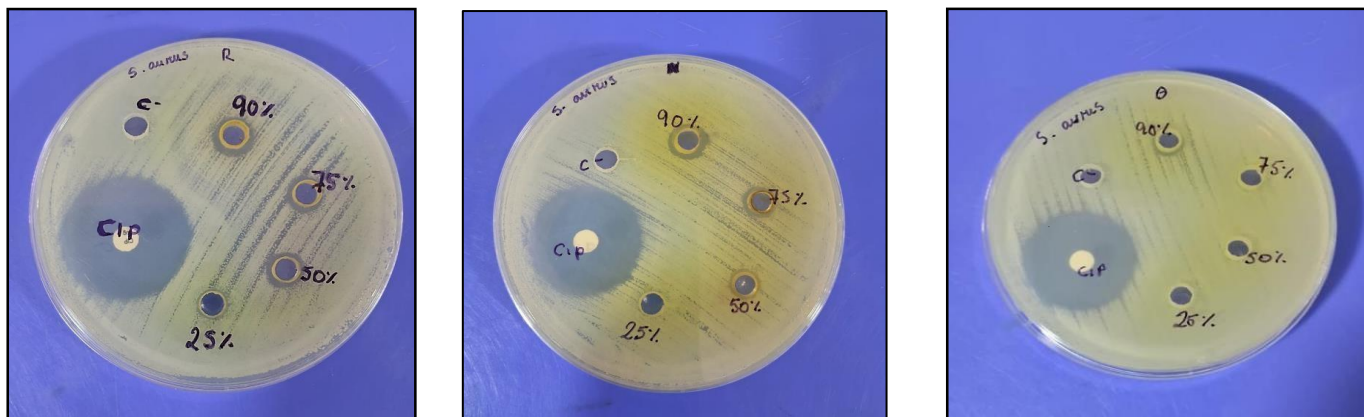


Figura 32. Lectura de resultados: *Staphylococcus aureus* – Quinoa roja, negra y blanca

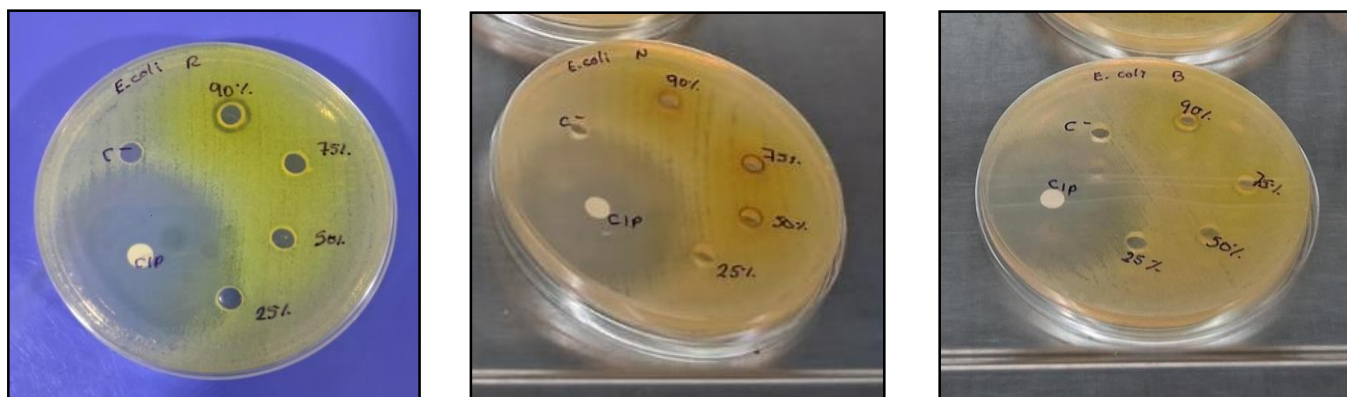


Figura 31. Lectura de resultados: *Escherichia coli* – Quinoa roja, negra y blanca

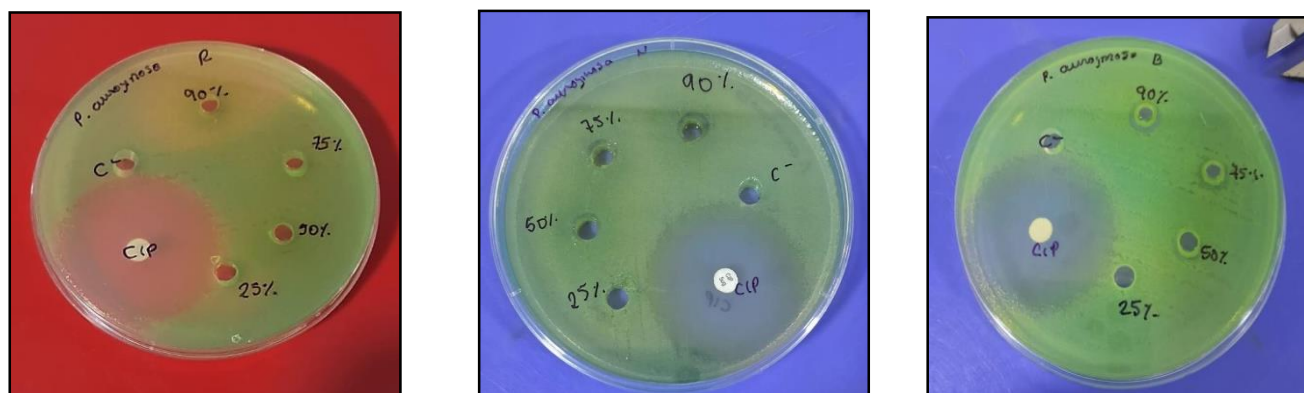


Figura 33. Lectura de resultados: *Pseudomonas aeruginosa* – Quinoa roja, negra y blanca

● 12% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 3% 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.uma.edu.pe Internet	2%
2	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	2%
3	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Internet	<1%
4	uwiener on 2023-03-29 Submitted works	<1%
5	repositorio.uigv.edu.pe Internet	<1%
6	Universidad Cesar Vallejo on 2025-07-17 Submitted works	<1%
7	Submitted on 1693071377711 Submitted works	<1%
8	alicia.concytec.gob.pe Internet	<1%