



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

**TESINA DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPALÓGICO**

TÍTULO:

**EVALUACIÓN *IN VITRO* DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA Y
ANTIMICÓTICA DE LOS EXTRACTOS DE DOS ESPECIES DE PLANTAS
DEL GÉNERO AMARANTHUS APLICADO SOBRE CEPAS DE INTERÉS
CLÍNICO EN EL PERIODO DICIEMBRE DE 2013 – MAYO DE 2014**

AUTOR:

DIANA CAROLINA GARCIA SILVA

TUTOR:

ING. FÉLIX FALCONÍ

RIOBAMBA – ECUADOR

2015



HOJA DE APROBACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

TÍTULO:

“EVALUACIÓN *IN VITRO* DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA Y
ANTIMICÓTICA DE LOS EXTRACTOS DE DOS ESPECIES DE PLANTAS
DEL GÉNERO AMARANTHUS APLICADO SOBRE CEPAS DE INTERÉS
CLÍNICO EN EL PERIODO DICIEMBRE DE 2013 – MAYO DE 2014”

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Lcdo Christian Silva

PRESIDENTE

Firma

Ing. Felix Falconi

MIEMBRO 1

Firma

Dr Celio García

MIEMBRO 2

Firma

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, DIANA CAROLINA GARCIA SILVA, soy responsable de las ideas, análisis, criterios, resultados y conclusiones, así como los métodos expuestos en el presente trabajo investigativo, son de exclusiva responsabilidad del autor, los derechos de autoría pertenecen a la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SENESCYT, al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias y a la Universidad Nacional de Chimborazo.

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y amor para mi familia que me brindaron su apoyo incondicional que hicieron todo lo posible para que yo pudiera lograr mis metas y por motivarme para seguir adelante.

'A mis maestros que con sus enseñanzas y experiencias formaron una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedico cada una de estas páginas de mi tesina.

Diana García Silva

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a la Universidad Nacional de Chimborazo-Facultad de Ciencias de la Salud. Laboratorio de Investigaciones por facilitarnos materiales reactivos y equipos para el desarrollo de esta investigación.

*A la Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SENESCYT, por el financiamiento brindado en la investigación y publicación de resultados mediante el proyecto “Valorización y aprovechamiento del chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), quinua (*Chenopodium quinoa* Wild), amaranto (*Amaranthus caudatus* L) y sangorache (*Amaranthus hybridus* L.)PIC-12-INIAP-004.*

Al Instituto Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP en especial al departamento de Nutrición y Calidad de la Estación Experimental Santa Catalina por todas las facilidades dadas durante el desarrollo de esta investigación.

A la Ing. Elena Villacrés por confiar en nosotros para el desarrollo de la presente investigación.

A la Dra. Lourdes Cuadrado por la ayuda brindada quien nos orientó para la realización de la presente investigación.

Al Ing. Félix Falconí tutor de esta tesina, quien nos guió y nos dio sugerencias para la culminación del presente estudio.

A cada uno de ellos mi eterna gratitud.

Diana García Silva

Resumen

El presente trabajo se lo realizó en el Laboratorio de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Chimborazo, con el fin de determinar la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos lipídicos, etanólicos y flavonoides de amaranto y Sangorache. Consta de una descripción del problema a investigar con objetivos claros que constituyen los propósitos del trabajo investigativo así como un marco teórico que ayudará a la comprensión del tema en estudio. Se utilizó la técnica de disco difusión (Bauer-Kirby). Se utilizaron concentraciones estandarizadas de cepas de microorganismos ATCC de interés clínico como: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 9637, *Klebsiella Pneumoniae* ATCC 10031, *Micrococcus flavus* ATCC 14452, *Candida albicans* ATCC 10231 y *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 2601. Se impregnaron diferentes cantidades de los extractos en los discos para probar la sensibilidad antimicrobiana. Se inóculo las cepas bacterianas y fúngicas a partir de la concentración 0,5 de la escala de McFarland (McF), sobre una superficie de medio agar Mueller Hinton (para bacterias) y Sabouraud (para hongos), y fueron distribuidos uniformemente, se dejó reposar por el lapso de 5 min y se colocó los discos preparados llevando a incubación a 37°C por el lapso de 18 horas. Como control positivo de actividad antibacteriana se utilizó discos de estreptomicina (10 y 300 ug), y para actividad antifúngica se utilizó cápsulas de fluconazol (150 mg) además se utilizó extractos de planta natural como el Eucalipto en volúmenes de 20 uL al 100%. Los resultados se evidencian en las pruebas de antibiograma y la concentración mínima inhibitoria (MIC) de extractos de amaranto y Sangorache. Este trabajo consta con ideas claras y con la explicación de términos básicos llegando a conclusiones y recomendaciones, finalmente se presenta algunos datos estadísticos que comprueban la veracidad de la investigación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1. PROBLEMATIZACIÓN	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. Objetivo General	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	5
CAPÍTULO II	7
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1. POSICIONAMIENTO PERSONAL.....	7
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
2.2.1. Actividad Antimicrobiana.....	7
2.2.1.1. Plantas Antimicrobianas.....	7
2.2.3. Actividad Antifúngica.....	8
2.2.3.1. Mecanismo de Acción de los Antifúngicos	8
2.2.3.2. Estructura - Función de los Antifúngicos.....	8
2.2.4. Plantas del Género <i>Amaranthus</i>	8
2.2.4.1. Clasificación Taxonómica del Amarantho.	10
2.2.4.2. Descripción Botánica del <i>Amaranthus Caudatus L.</i>	10
2.2.4.3. Valor Nutricional del <i>Amaranthus caudatus L.</i>	11
2.2.4.4. Usos Medicinales del <i>Amaranthus caudatus L.</i>	13
2.2.5. <i>Amaranthus hybridus L.</i> o Sangorache	13
2.2.5.1. Clasificación Taxonómica del Sangorache	14
2.2.5.2. Descripción Botánica del <i>Amaranthus hybridus L.</i>	14
2.2.5.3. Valor Nutricional del <i>Amaranthus hybridus L.</i>	15
2.2.5.4. Uso Medicinal del <i>Amaranthus hybridus L.</i>	16
2.2.6. Compuestos Fitoquímicos.....	16
2.2.6.1. Flavonoides.....	16
2.2.6.2. Estructura de los Flavonoides.....	17

2.2.6.3. Actividad Farmacológica de los Flavonoides	18
2.2.6.4. Antibiograma Método Bauer-Kirby	18
2.2.6.5. Concentración Mínima Inhibitoria (MIC).....	19
2.2.7. Bacterias DE Interés Clínico	20
2.2.8. <i>Staphylococcus aureus</i>	20
2.2.8.1. Enfermedades.....	20
2.2.8.2. Tratamiento.....	21
2.2.9. <i>Escherichia coli</i>	21
2.2.9.1. Enfermedades.....	21
2.2.9.2. Tratamiento.....	21
2.2.10. <i>Klebsiella pneumoniae</i>	22
2.2.10.1. Enfermedades.....	22
2.2.10.2. Tratamiento.....	22
2.2.11. <i>Micrococcus Flavus</i>	23
2.2.12. <i>Cándida albicans</i>	23
2.2.12.1. Tratamiento.....	24
2.2.13. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	24
2.2.13.1. Enfermedades.....	24
2.2.14. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.	25
2.2.14.1. Técnicas.....	25
2.2.14.1.1. Obtención de extractos etanólicos, lipídicos y flavonoides de dos especies de las plantas del genero Amaranthus.....	25
2.2.14.2. Ensayos Fitoquímicos aplicados a cada extracto obtenido de las dos especies de plantas del género amaranthus	26
2.2.14.1.1. Obtención de Extractos Lipídicos.....	30
2.2.14.1.2. Obtención de Extractos Etanólicos	31
2.2.14.1.3. Obtención de los Flavonoides.....	32
2.2.14.1.4. Ensayos de Actividad Antibacteriana y Antimicótica de Grupos Fitoquímicos Extraídos del Amaranto Y Sangorache	33
2.2.14.1.5. Determinación de la Concentración Mínima Inhibitoria (MIC)	35
2.2.14.1.6. Preparación de las Cepas Microbianas.....	35
2.2.14.1.7. Determinación de la Concentración Mínima Inhibitoria del Extracto (MIC).....	35
2.2.15. Definición de Términos Básicos.....	38

2.2.16. Siglas	41
2.3. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	42
2.3.1. Hipòtesis	42
2.3.2. Variables	42
2.3.2.1. Variable Dependiente.....	42
2.3.2.2. Variable Independiente	42
2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	43
CAPÍTULO III.....	44
3. MARCO METODOLÓGICO	44
3.1. MÉTODOS UTILIZADOS.....	44
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	44
3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	45
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	45
3.4.1. Poblaciòn	45
3.4.2. Muestra.....	45
CAPÍTULO IV	46
4. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	46
4.1. EXTRACTOS DE AMARANTO Y SANGORACHE	46
4.1.1. Anàlisis Físicoquímico Cualitativos	46
4.1.1.1. Reacciones de Caracterización	46
4.1.1.2. Resultados de los Ensayos.....	47
4.1.1.3. Actividad Antibacteriana.....	48
4.1.1.4. Extractos Llipídicos.....	48
4.1.1.4.1. Antibiograma Método Bauer-Kirby	48
4.1.1.4.2. Concentración Mínima Inhibitoria de los Extractos Lipídicos	51
4.1.1.5. Extractos Etanòlicos.....	52
4.1.1.5.1. Antibiograma por Método Bauer-Kirby	52
4.1.1.5.2. Concentración Mínima Inhibitoria de los Extractos Etanòlicos.....	56
4.1.1.6. Extractos de Flavonoides.....	59
4.1.1.6.1. Antibiograma Método Bauer-Kirby	59
4.1.1.6.2. Concentración Mínima Inhibitoria de los Flavonoides.....	60

4.1.1.7. Determinación de la Actividad Antifúngica	62
4.1.1.8. Extractos Lipídicos	62
4.1.1.8.1. Antibiograma Método Bauer-Kirby	62
4.1.1.8.2. Concentración Mínima Inhibitoria de Extractos Lipídicos de dos Variedades de Amaranto y una Variedad de Sangorache Aplicados Sobre Cepas Fúngicas	64
4.1.1.9. Extractos Etanólicos.....	65
4.1.1.9.1. Antibiograma Método Bauer-Kirby	65
4.1.1.9.2. Concentración Mínima Inhibitoria de los Extractos Etanólicos.....	68
4.1.1.10. Extractos de los Flavonoides	69
4.1.1.10.1. Antibiograma Método Bauer-Kirby	69
4.1.1.10.2. Concentración Mínima Inhibitoria de los Flavonoides	71
4.1.1.11. CONTROLES POSITIVOS Farmaceuticos Utilizados en el Ensayo.....	72
4.1.1.12. Antibiograma de los Controles Positivos Farmaceuticos	72
4.1.1.13 Comprobación de la Hipótesis.....	78
4.1.1.13.1. H_1	78
4.1.1.13.2. H_0	78
4.1.1.13.3. Interpretación de los Resultados.....	80
 CAPÍTULO V	81
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
5.1 CONCLUSIONES	81
5.2 RECOMENDACIONES	82

BIBLIOGRAFÍA.....83

ANEXOS.....86

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 2.1. Taxonomía de la planta de Amaranto.....	10
CUADRO N° 2.2.Composición de los aminoácidos presentes en el Amaranto.	11
CUADRO N° 2.3. Valor nutricional del Amaranto comparado con cereales comunes.....	12
CUADRO N° 2.4. Composición Química del Amaranto	12
CUADRO N° 2.5. Taxonomía del Sangorache.....	14
CUADRO N° 2.6. Características del Sangorache.....	15
CUADRO N° 2.7. Aminoácidos Esenciales del Sangorache.....	16
CUADRO N° 2.8. Volúmenes Aplicados en las Placas de microElisa para la determinación la concentración mínima inhibitoria de cada uno de los extractos obtenidos de las dos especies de las plantas del genero Amaranthus.....	37
CUADRO N° 4.9. Resultados de los Extractos Lipídicos	47
CUADRO N° 4.10. Resultados del Extractos Etanólicos.	47
CUADRO N° 4.11. Obtención de la densidad óptica y la UFC de bacterias	48
CUADRO N° 4.12. Actividad antibacteriana de los extractos lipídicos de Amaranto y Sangorache.	49
CUADRO N° 4.13. Concentración mínima inhibitoria de extractos lipídicos de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados sobre cepas bacterianas.....	51
CUADRO N° 4.14. Actividad antibacteriana de los extractos etanólicos de Amaranto y Sangorache	53
CUADRO N° 4.15. Concentración mínima inhibitoria de extractos etanólicos de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados sobre cepas bacterianas.....	56
CUADRO N°4.16. Actividad antibacteriana de flavonoides en las dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache.....	59
CUADRO N°4.17. Concentración mínima inhibitoria de los flavonoides de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados sobre cepas bacterianas	61

CUADRO N°4.18. Obtención de la densidad óptica y la UFC de hongos ATCC	62
CUADRO N°4.19. Actividad antifúngica de extractos lipídicos de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache.....	63
CUADRO N°4.20. Concentración mínima inhibitoria de extractos lipídicos de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados sobre cepas fúngicas.....	64
CUADRO N°4.21. Actividad Antifúngica de los extractos etanólicos de dos variedades de Amaranto y una variedad de Sangorache	66
CUADRO N°4.22. Concentración mínima inhibitoria de extractos etanólicos de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados sobre cepas fúngicas.....	68
CUADRO N°4.23. Actividad antifúngica de extractos de los flavonoides de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache	70
CUADRO N°4.24. Concentración mínima inhibitoria de los flavonoides de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados sobre cepas bacterianas	71
CUADRO N°4.25. Controles positivo aplicados sobre cepas ATCC de interés clínico.....	73
CUADRO N°4.26. Concentración mínima inhibitoria de controles positivos farmacéuticos.....	76
CUADRO N°4.27. Concentración mínima inhibitoria de Eucalipto.....	76
CUADRO N° 4.28. Resumen los Resultados.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 2.1. Planta de Amaranto	9
Figura N° 2.2. Planta de Sangorache	13
Figura N° 2.3. Estructura de los Flavonoides.....	17
Figura N° 2.4. <i>Staphylococcus aureus</i>	20
Figura N° 2.5. <i>Escherichia coli</i>	21
Figura N° 2.6. <i>Klebsiella pneumoniae</i>	22
Figura N° 2.7. <i>Micrococcus flavus</i>	23
Figura N° 2.8. <i>Cándida albicans</i>	23
Figura N° 2.9. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	24
Figura N° 2.10. Obtención de los extractos del material vegetal en estudio para el tamizaje fitoquímico	25

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA N° 2.1. Extractos Lipídicos.....	31
FOTOGRAFÍA N° 2.2. Extractos Etanólicos	32
FOTOGRAFÍA N° 2.3. Flavonoides	33
FOTOGRAFÍA N° 4.4. Antibiograma <i>S. aureus</i> Extracto Lipídico.....	50
FOTOGRAFÍA N° 4.5. Antibiograma <i>S. aureus</i> Extracto Etanólico.....	54
FOTOGRAFÍA N° 4.6. Antibiograma <i>E.coli</i> Extracto Etanólico	55
FOTOGRAFÍA N° 4.7. Antibiograma <i>K. pneumoniae</i> Extracto Etanólico.....	56
FOTOGRAFÍA N° 4.8. Antibiograma <i>E. coli</i> Flavonoides.....	60
FOTOGRAFÍA N° 4.9. Antibiograma <i>C. albicans</i> Extracto Etanólico	67
FOTOGRAFÍA N° 4.10. Antibiograma <i>C. albicans</i> Flavonoides.....	71
FOTOGRAFÍA N° 4.11. Antibiograma Controles positivos farmacológicos de actividad antimicrobiana	74
FOTOGRAFÍA N° 4.12. Antibiograma Control comparativo “Eucalipto” frente a cepas ATCC	74
FOTOGRAFÍA N° 4.13. Controles de crecimiento microbiano.....	75

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°4.1. Promedios del diámetro de halos de inhibición de extractos lipídicos aplicados sobre cepas de <i>S. aureus</i>	50
GRÁFICO N° 4.2. MIC de los extractos lipídicos aplicados a cepas bacterianas	52
GRÁFICO N° 4.3. Promedios del diámetro de halos de inhibición de extractos etanólicos aplicados sobre cepas de <i>S. aureus</i>	53
GRÁFICO N° 4.4. Promedios del diámetro de halos de inhibición de extractos etanólicos aplicados sobre cepas de <i>E. coli</i>	54
GRÁFICO N° 4.5. Promedios del diámetro de halos de inhibición de extractos etanólicos aplicados sobre cepas de <i>K. pneumoniae</i>	55
GRÁFICO N° 4.6. MIC de los extractos etanólicos aplicados a cepas bacterianas	58
GRÁFICO N° 4.7. Actividad antibacteriana de flavonoides en las dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache.....	59
GRÁFICO N° 4.8. Promedios del diámetro de halos de inhibición de los flavonoides aplicados sobre cepas de <i>E. coli</i>	60
GRÁFICO N° 4.9. MIC de los flavonoides de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache.....	61
GRÁFICO N° 4.10. MIC de extractos lipídicos de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados a cepas fúngicas	65
GRÁFICO N°4.11. Promedios del diámetro de halos de inhibición de extractos etanólicos aplicados sobre cepas de <i>C. albicans</i>	67
GRÁFICO N° 4.12. MIC de extractos etanólicos totales de dos variedades de amaranto y una variedad de sangorache aplicados a cepas fúngicas	69
GRÁFICO N° 4.13. Promedios del diámetro de halos de inhibición de los flavonoides aplicados sobre cepas de <i>C. albicans</i>	70
GRÁFICO N° 4.14. MIC de controles positivos farmacéuticos.....	76
GRÁFICO N° 4.15. MIC DEL EUCALIPTO.....	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos lipídicos - Amaranto Alegría Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.....	86
Tabla N° 2 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos lipídicos - Amaranto Perucho Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.....	87
Tabla N° 3 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos lipídicos - Sangorache Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.	88
Tabla N° 4 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos lipídicos – Sangorache Hoja, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.	89
Tabla N° 5 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos lipídicos – Sangorache Panoja, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.....	90
Tabla N° 6 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los controles positivos farmacéuticos, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.	91
Tabla 7 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos - Amaranto Alegría Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.	92
Tabla N° 8 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos - Amaranto Alegría Hoja, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.....	93
Tabla N° 9 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos – Amaranto Perucho Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.	94
Tabla N° 10 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos – Amaranto Perucho Hoja, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.	95

Tabla N° 11 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos - Sangorache Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.....	96
Tabla N° 12 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos – Sangorache Hoja , aplicados a cepas ATCC de interés clínico.....	97
Tabla N° 13 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos – Sangorache Panoja, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.....	98
Tabla N° 14 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los controles positivos farmacéuticos, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.	99
Tabla N° 15 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los flavonoides - Amaranto Alegría Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.....	100
Tabla N° 16 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los flavonoides – Amaranto Perucho Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.....	101
Tabla N° 17 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los flavonoides- Sangorache Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.	102
Tabla N° 18 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los flavonoides – Sangorache Hoja, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.	103
Tabla N° 19 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los flavonoides – Sangorache Panoja, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.	104
Tabla N° 20 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los controles positivos farmacéuticos - Amaranto Alegría Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.	105
Tabla N° 21 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los controles positivos Eucalipto, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.	106

INTRODUCCIÓN

Uno de los temas más alarmantes en el mundo es el crecimiento de cepas microbianas resistentes a los antibióticos, lo que actualmente constituye, un problema de salud pública a nivel mundial. Los microorganismos resistentes han surgido a consecuencia del contagio del estado de los pacientes que son susceptibles a infecciones con microorganismos oportunistas. Las plantas medicinales son consideradas como una fuente potencial de nuevos tratamientos debido a su contenido de fitoquímicos y a su poco o nulo efecto tóxico. Ante esto, la comunidad científica promueve la búsqueda de nuevos principios activos con actividad antibacteriana, antifúngica por lo que, el empleo de plantas medicinales y de productos derivados de las mismas está aumentando de manera importante que disminuya la resistencia de cepas bacterianas, esto se debe a una serie de factores, entre los cuales se debe destacar en muchos casos el conocimiento preciso de su composición química, y el hecho de que en la actualidad dicha utilización se fundamenta en numerosos ensayos fitoquímicos *in vitro* como *in vivo*, así como en ensayos farmacocinéticos y toxicológicos, de esta forma, Una planta medicinal contiene diversos componentes químicos, su efecto en muchas ocasiones se debe a varios de estos componentes conocidos como principios activos que son en su mayor parte metabolitos secundarios. A nivel mundial cerca del 60% de la población aun dependen de la medicina herbolaria para atenuar sus dolencias y enfermedades. El uso de las plantas medicinales que se ha venido haciendo tradicionalmente en forma empírica constituye hoy una base para la investigación científica en fitoquímica fitofarmacéutica (1) (2).

Nuestro país cuenta con diversos recursos naturales que requieren ser estudiados; entre ellos están especies nativas, muy apreciadas por los lugareños de cada zona debido a sus propiedades terapéuticas; en este contexto el objetivo del presente trabajo fue determinar la actividad antibacteriana y antifúngica que tienen dos especies de plantas del género *Amaranthus* conocidas localmente como Amaranto y Sangorache a través de los ensayos fitoquímicos determinar si existe actividad antibacteriana y

antifúngica sobre cepas bacterianas y micóticas de interés clínico, este sería un aporte para disminuir la resistencia bacteriana y fúngica que afectan la salud de los ciudadanos (2).

CAPÍTULO I

1 PROBLEMATIZACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los problemas más importantes que afecta la salud pública a nivel mundial, es el incremento de resistencia bacteriana a los antibióticos sintéticos utilizados comúnmente por lo tanto las dificultades en los tratamientos de las enfermedades infecciosas. El incremento en la utilización de los antibióticos, su mal uso y otros factores relacionados han dado lugar, en las últimas décadas, a la emergencia de cepas resistentes.

La consecuencia más crítica de la resistencia bacteriana es el compromiso del éxito del tratamiento de las enfermedades infecciosas. Según estudios realizados por Santana en el año 2009, en la ciudad de Riobamba, se han reportado casos de antibióticos que han sido usados en el tratamiento de enfermedades infecciosas y que han generado resistencia bacteriana tales como la ampicilina 73%; fosfomicina 48%; amoxicilina + ácido clavulánico 39% (3). Lo que ha creado la necesidad de buscar nuevas sustancias que permitan controlar enfermedades asociadas a microorganismos para mejorar la salud de la población (4).

Tomando en cuenta que, la Organización Mundial de la Salud (OMS), reconoce la importancia que tiene el uso de plantas medicinales y la medicina tradicional en los sistemas de salud en muchos países en vías de desarrollo, lo cual ha incitado a que los estados y miembros realicen estudios de las plantas medicinales utilizadas por nuestros ancestros y la población rural para determinar aquellas que tengan un efecto satisfactorio, de manera de incluirlas en una Farmacopea Nacional, la misma que estaría al servicio de toda una comunidad el reto que se debe asumir es aprovechar la biodiversidad de nuestro país como potencial biológico en beneficio de la sociedad, realizando estudios que permitan el descubrimiento de moléculas

bioactivas novedosas, las cuales pueden ser halladas a partir de fuentes naturales como los vegetales (5).

Nuestro país cuenta con una amplia diversidad de especies vegetales, las cuales han sido solo estudiadas desde el punto de vista agronómico y nutricional, siendo escasa o nula la información química o farmacológica de estas; de tal manera que se desconoce su posible potencial biológico en la inhibición de microorganismos causantes de enfermedades. Por esta razón es necesario aprovechar especies como el amaranto y sangorache, para determinar compuestos biológicamente activos con efectos antimicrobianos que permitan controlar la resistencia antibacteriana de microorganismos patógenos de gran importancia.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Tendrán actividad antibacteriana y antimicótica los extractos obtenidos de dos especies de plantas del género *Amaranthus*, sobre cepas microbianas de interés clínico?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

- Determinar la actividad antibacteriana y antimicótica de los extractos obtenidos de dos especies de plantas del género *Amaranthus*.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Obtener los extractos etanólicos, lipídicos y flavonoides de dos especies de las plantas del genero *Amaranthus*.
- Realizar ensayos de actividad antibacteriana y antimicótica con cada uno de los extractos obtenidos.
- Determinar la concentración de cada uno de los extractos obtenidos de las dos especies de las plantas del genero *Amaranthus*.

1.4. JUSTIFICACIÓN

En el Ecuador alrededor del 70% de la población entre colonos, campesinos, indígenas nativos y pobladores urbanos marginales, recurren al uso de plantas medicinales para aliviar dolencias y afecciones. A pesar de esta importante tradición etnofarmacológica se desconoce el potencial terapéutico de estos recursos. Existen escasos estudios fitoquímicos y microbiológicos que justifiquen o descarten las prácticas médicas tradicionales empleadas en diversas enfermedades (6).

Las plantas medicinales tienen una gran variedad de metabolitos secundarios, en su mayoría desconocidos, con diferentes propiedades medicinales en el tratamiento de infecciones bacterianas y micóticas (7). En la actualidad se está dando un uso muy importante a las plantas medicinales por diferentes razones o factores. Es por ello que la población prefiere consumir cada vez más productos de origen natural, principalmente por la falta de indicaciones de los efectos colaterales que pueden producir los medicamentos sintéticos (7).

Este trabajo beneficiara a la población en general, a las industrias farmacéuticas ya que permitirá fortalecer las opciones para el uso de los antimicrobianos y las propiedades de las plantas del genero amaranthus para disminuir la resistencia bacteriana (7).

Esta propuesta cuenta con el auspicio y financiamiento de la SENESCYT e INIAP, al constituirse parte del programa de investigación PIC-12-INIAP-004(539-Activ.023) “Valorización y aprovechamiento del Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd), Amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) y Sangorache (*Amaranthus hybridus* L.)”, el mismo que se está ejecutando en el Departamento de Nutrición y Calidad del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias– Estación Experimental Santa Catalina y en la Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad Ciencias de la Salud.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. POSICIONAMIENTO PERSONAL

El presente trabajo profesional se sustenta en el enfoque del pragmatismo movimiento filosófico norteamericano de carácter empirista que considera los efectos prácticos de una teoría como el único criterio válido para juzgar el conocimiento o creencia, es lo que conlleva al trabajo de esta investigación en el cual se basa el Dr Edison Osorio Durango autor de la investigación la Evaluación Analítica de las plantas medicinales, para alcanzar los objetivos que se van a emplear en esta investigación. La tesista está de acuerdo con lo que expresa el autor antes mencionado porque las plantas medicinales son consideradas como una fuente potencial de nuevos tratamientos para las enfermedades.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. Actividad Antimicrobiana

La actividad antimicrobiana se refiere a la capacidad de impedir la proliferación de bacterias que pueden provocar infecciones graves o incluso la muerte de los seres humanos (8).

2.2.1.1. Plantas Antimicrobianas

Alrededor del 60% de la población mundial utiliza plantas naturales y productos derivados de ellas para tratar diversas enfermedades. Estos productos naturales hoy en día son utilizados como una de las “medicinas” de gran importancia por su efectividad. El 60 y 80% de fármacos antibacterianos y de anticancerígenos son derivados de productos naturales.

Por ejemplo, la simvastatina, lovastatina, enalapril, ciprofloxacina y ciclosporina, entre otros, y agentes anticancerígenos como el taxol y docetaxol. Sin embargo, la actividad antibacteriana de estos metabolitos

secundarios de las plantas no sólo se puede conseguir de varios procesos de extracción y purificación de los principios activos, sino directamente de la planta misma o de algunos extractos relativamente simples de obtener (8).

2.2.3. Actividad Antifúngica

La actividad antifúngica es aquella que tiene la capacidad de evitar el crecimiento de hongos.

2.2.3.1. Mecanismo de Acción de los Antifúngicos

El mecanismo de acción de los antifúngicos que inhiben el crecimiento del hongo depende del sitio donde actúe el hongo, lo cual está relacionado con la estructura química antifúngica (9).

2.2.3.2. Estructura - Función de los Antifúngicos

La estructura química de los antifúngicos tiene diferentes compuestos químicos como por ejemplo 5 átomos en los cuales el nitrógeno o azufre forman parte del ciclo, esto se puede considerar un grupo farmacológico, la ausencia de estas moléculas se pierden su actividad biológica contra los hongos (9).

En algunos casos la aparición de anillos bencénicos son sustituyentes halogenados, cercanos al anillo de imidazol o triazol, ayudan a crecer la respuesta biológica de la molécula, pues le confieren lipofilia y mayor eficiencia frente a infecciones fúngicas, ejemplo que se aprecia en los azoles. Las pirimidinas son otro grupo con actividad antifúngica a partir del cual se pueden derivar varios fármacos de igual actividad farmacológica. Las estructuras que forman ciclos en los cuales se repite el grupo amida también le confieren a la molécula actividad antifúngica, tal es el caso de los lipopéptidos. Otra estructura que ha servido para el diseño de moléculas antifúngica es aquella que contiene planos ortogonales, llamadas espiro compuestos, y un ejemplo de ello lo es el griseofulvina (9).

2.2.4. Plantas del Género *Amaranthus*

Las plantas del género *Amaranthus* con las que se cuenta en el Ecuador son dos especies bien conocidas el *Amaranthus caudatus* L. reconocida como

amaranto propiamente, y *Amaranthus hybridus* L. comúnmente llamada Sangorache. Estas dos especies se encuentran dispersas en diferentes localidades en especial en la región interandina.

***Amaranthus caudatus* L. o Amaranto**

Figura N° 2.1. Planta de Amaranto



Fuente: <http://www.google.com.ec>

Es una planta vegetal que pertenece a la familia Amaranthaceae se la encuentra en las regiones templadas y tropicales (10). Es originario de los valles interandinos de Sudamérica y su área geográfica se extiende desde el sur de Ecuador hasta el norte de Argentina.

El amaranto es un pseudo-cereal que contiene entre el 13 y 18% de proteínas. La proteína del amaranto tiene una cantidad de aminoácidos esenciales, el contenido de lisina es superior a 5 g/ 100 g de proteína y es considerado el aminoácido esencial que limita la calidad proteica de la mayoría de los cereales que es equivalente a la leche de vaca y de la yema de huevo (11).

Las plantas de amaranto presentan grano blanco y grano negro y según sea su color pertenece a una especie en particular. El más utilizado para el consumo alimenticio es el amaranto de grano blanco, se lo utiliza de

diversas formas y el amaranto de grano color negro se lo utiliza como planta medicinal que incluso es de exportación (11).

2.2.4.1. Clasificación Taxonómica del Amaranto

Amaranto es el nombre común que es como se lo conoce localmente en los diferentes lugares tanto desde quienes lo cultivan hasta los que lo expenden en los mercados. No obstante de acuerdo a la clasificación taxonómica descrita (12), corresponde a lo siguiente:

CUADRO N° 2.1. Taxonomía de la planta de Amaranto

Reino:	Plantae (vegetal)
Sub-Reino:	Antofita (Fanerógamas)
División:	Spermatofhyta (espermatofita)
Subdivisión:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledónea
Orden:	Centrospermales
Familia:	Amarantaceae
Género:	Amaranthus
Especie:	Caudatus L.
Nombre común	Amaranto

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/102839669/POLIGRAFIADO-ANDINOS-II-RECOPIACION-2012-copia>

2.2.4.2. Descripción Botánica del *Amaranthus Caudatus L.*

La planta consta de Raíz que es el sostén de la planta es leñosa con dimensiones considerables, ramificación abundante y con múltiples raicillas delgadas.

El Tallo se originan desde las axilas de las hojas son cilíndricos y anguloso, consta de estrías gruesas y longitudinales, con ramificaciones que alcanzan 0,4 a 3m.

Sus hojas son de color verde o púrpura de forma oval, elíptica, las hojas pueden variar su forma tales como romboides, son lisas, el tamaño varía entre 6,5 –15 cm.

Sus semillas son pequeñas, lisas, brillantes, y ligeramente aplanada con un diámetro de 1 a 1,5 mm, son de color blancos, dorados, rojo, rosado, purpura y negro. Las semillas constan de 4 partes:

- ✓ Episperma cubierta seminal con capas de células muy finas
- ✓ Endosperma segunda capa
- ✓ Embrión cotiledones ricos en proteínas
- ✓ Perisperma capa interna rica en almidón (13).

2.2.4.3. Valor Nutricional del *Amaranthus caudatus* L.

Los granos del amaranto tiene un alto contenido de aminoácidos esenciales entre los que se destacan es la lisina que es uno de los aminoácidos más escasos en los alimentos de origen vegetal, estos son importantes pues forman parte del cerebro humano (14).

**CUADRO N° 2.2. Composición de los aminoácidos presentes en el
Amaranto**

AMINOÁCIDO	% aprox
Arginina	8.5
Lisina	7.1
Isoleucina	6.1
Leucina	5.2
Treonina	4.7
Valina	4.3
Fenilalanina	3.9
Histidina	2.3
Metionina	2.1
Triptofano	0.9

Fuente: http://www.peruecologico.com.pe/flo_kiwichaamaranthuscaudatus_1.htm

También contiene calcio, fósforo, zinc, potasio, hierro, vitamina E, vitamina B, niacina y ácido fólico por lo que los nutricionistas han llegado a compararlo con la leche. El amaranto provee aproximadamente el 70% de energía en una dieta.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reportado que la combinación de arroz y amaranto es excelente para alcanzar las especificaciones de las proteínas (15) (16).

CUADRO N° 2.3. Valor nutricional del Amaranto comparado con cereales comunes

	Amaranto	Arroz	Trigo	Maíz Amarillo	Avena
Fibra Dietética	14.5 g	6.5 g	10.7 g	9.4 g	16.9 g
Proteína	9.3 g	2.8 g	12.7 g	7.3 g	10.6 g
Grasas	6.5 g	0.5 g	2.0 g	4.7 g	6.9 g
Carbohidratos	66.2 g	79.2 g	75.4 g	74.3 g	66.3 g
Calcio	153.0 mg	3.0 mg	34.0 mg	7.0 mg	54.0 mg
Hierro	7.6 mg	4.23 mg	5.4 mg	2.7 mg	4.7 mg
Calorías	374.0 kcal	358.0 kcal	340.0 kcal	365.0 kcal	389.0 kcal

Fuente: <http://www.inkanatural.com/es/arti.asp?ref=amaranto>

CUADRO N° 2.4. Composición Química del Amaranto

Minerales	Amaranto Crudo	Amaranto Tostado
Calorías	377	428
Agua gr.	12,0	0,7
Proteína gr.	13,5	14,5
Grasa gr.	7,1	7,8
Carbohidratos gr.	64,5	71,3
Fibra gr.	2,5	3,0
Ceniza gr.	2,4	2,7
Calcio gr.	2,36	2,93
Fósforo gr.	4,53	5,02
Hierro gr.	0,075	0,081
Retinol	-	-
Tiamina gr.	0.003	0,003
Riboflavina gr.	0,0001	0,0001
Niacina gr.	0,004	0,004
Reducido gr.	0,013	0,013
Ácido ascórbico	0,032	0,032

Fuente: <http://www.mailxmail.com/curso-kiwicha-amaranthus-caudatus/kiwicha-valor-nutritivo-composicion-quimica>

2.2.4.4. Usos Medicinales del *Amaranthus caudatus* L.

- ✓ La semilla del Amaranto es un alimento que posee varios componentes con efectos anticancerígenos como el escualeno que es un ácido orgánico con actividad antioxidante con efectos anticancerígenos.
- ✓ El aceite de Amaranto se utiliza para la prevención y el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares ya que posee carbohidratos de lenta absorción, disminuyendo los niveles del colesterol, triglicéridos.
- ✓ El alto contenido de calcio, fibra, potasio en las hojas y los granos del Amaranto resulta beneficioso en el tratamiento natural de la hipertensión.
- ✓ El amaranto es un alimento nutritivo para las dietas vegetarianas y las personas celiacas por contener los aminoácidos lisina y metionina ya que se puede combinar con los cereales y las legumbres obteniendo una mezcla de proteínas de alto valor biológico.
- ✓ El amaranto se utiliza para la elaboración de cosméticos, productos biodegradables (17).

2.2.5. *Amaranthus hybridus* L. o Sangorache

Figura N° 2.2. Planta de Sangorache



Fuente: <http://www.google.com.ec>

Es una planta, con tallos erectos, hojas agudas con la punta obtusa, con tricomas delgados e irregularmente doblados (18).

2.2.5.1. Clasificación Taxonómica del Sangorache

El Sangorache es el nombre común tal como se lo conoce localmente en los diferentes lugares tanto desde quiénes lo siembran hasta quienes lo comercializan en los mercados. No obstante de acuerdo a la clasificación taxonómica descrita (18). Corresponde a lo siguiente:

CUADRO N° 2.5. Taxonomía del Sangorache

Reino:	Plantae
Sub-Reyno:	Traqueobionta (plantas vasculares)
División:	Magnoliophyta (plantas con flor)
Subdivisión:	Spermatophyta
Clase:	Magnoliopsida (dicotiledóneas)
Orden:	Caryophyllales
Familia:	Amarantaceae
Género:	Amaranthus
Especie:	Hybridus L.
Nombre Común :	Sangorache

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Amaranthus_hybridus

2.2.5.2. Descripción Botánica del *Amaranthus hybridus* L.

Planta monoica, anual, erguida, mide hasta 2 m su tallo tiene rayas longitudinales, a veces rojizo, con frecuencia muy ramificado.

Sus Hojas son Láminas foliares ampliamente ovaladas, romboides, de 30 cm de largo por 1 a 7 cm de ancho, a veces algo teñidas de rojo con pecíolos delgados, hasta de 10 a 15 cm de largo.

Sus semillas de contorno circular a aovado de 0.9 a 1.5 mm de largo y 0.8 a 1.2 mm de ancho de color brillante café-rojizo a negro (19).

2.2.5.3. Valor Nutricional del *Amaranthus hybridus* L.

El mayor atributo del amaranto *hybridus* es su contenido de proteína y el perfil de aminoácidos, que define la calidad de una proteína, a lo que se añaden los contenidos de grasa, fibra, minerales (calcio, hierro y fósforo) y vitaminas A, B1, B2, B3, C; además de ácido fólico, niacina.

En el siguiente cuadro se muestra el contenido nutritivo del amaranto (*A. hybridus*), y se compara con otro pseudocereal de alto valor nutritivo como la quinua (*Chenopodium quinoa*), observándose que el grano de amaranto presenta un contenido nutritivo semejante a la quinua (20).

CUADRO N° 2.6. Características del Sangorache

CARACTERISTICA	SANGORACHE	QUINUA
Humedad %	13,7	13,7
Proteína %	14,3	13,9
Fibra cruda %	13,9	8,69
E.L.N. %	61,9	68,77
Cenizas %	3,58	3,7
Grasa %	6,18	4,95
Calcio %	0,30	0,08
Fosforo %	0,61	0,59
Hierro ppm	68,0	108,0
Energía cal/100g	36,1	453,08

Fuente: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2422/1/tq1013.pdf>

Contenido de aminoácidos del *Sangorache* (*A. hybridus*), comparada con otro pseudocereal de importancia como la quinua, en donde se observa que la proporción de aminoácidos esenciales del sangorache es semejante al de la quinua.

CUADRO N° 2.7. Aminoácidos Esenciales del Sangorache

AMINOÁCIDOS	SANGORACHE	QUINUA
Ácido aspártico	1,23	1,18
Treonina	0,42	0,51
Serina	1,31	0,58
Ácido glutámico	2,15	2,14
Prolina	0,46	0,46
Glicina	1,76	1,82
Alanina	0,46	0,65
Cistina	0,05	0,08
Valina	0,61	0,64
Metionina	0,18	0,15
Isoleucina	0,46	0,52
Leucina	0,71	0,86
Tirosina	0,35	0,44
Fenilalanina	0,53	0,57
Histidina	0,37	0,39
Lisina	0,61	0,74
Arginina	1,04	0,80

Fuente: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2422/1/tq1013.pdf>

2.2.5.4. Uso Medicinal del *Amaranthus hybridus* L.

El sangorache cuando esta tierno se consume como quelite que sirve para tratar problemas del aparato digestivo, también se utiliza como alimento para animales (20).

2.2.6. Compuestos Fitoquímicos

Los compuestos fitoquímicos se los encuentran en frutas, verduras, lácteos, entre grupos se encuentran los terpenos, fenoles, tioles. En los cuales es más importante en nuestro estudio es el grupo de los fenoles donde se encuentran los flavonoides (21).

2.2.6.1. Flavonoides

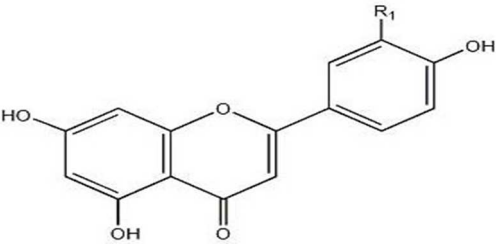
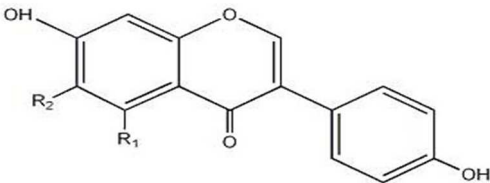
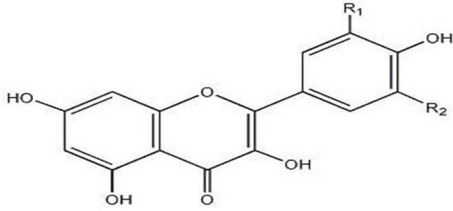
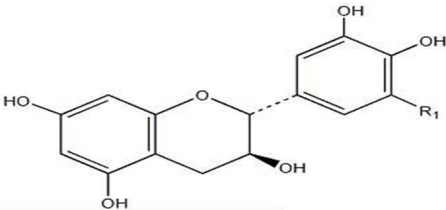
Los flavonoides son sustancias naturales que se encuentran en los vegetales la función de los flavonoides es proteger al organismo de

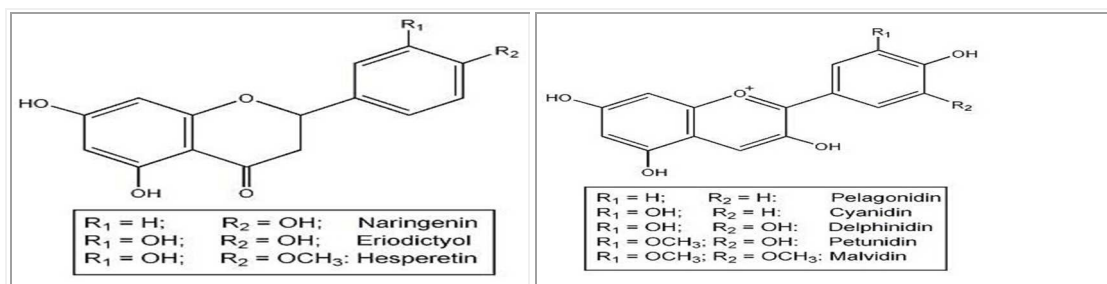
elementos oxidantes y de sustancias nocivas presentes en los alimentos (22).

2.2.6.2. Estructura de los Flavonoides

En los flavonoides se encuentran compuestos fenólicos cuya estructura está formado por quince carbonos, distribuidos en tres anillos: dos anillos bencénicos de 6 carbonos (A y B), conectados mediante un anillo heterocíclico C que puede ser pirano o pirona y en función de su estructura química se han clasificado en 6 grupos (23).

Figura N° 2.3. Estructura de los Flavonoides

<p>Flavonas</p>	<p>Isoflavonas (el anillo fenólico B está unido al átomo C3 del anillo de la pirona)</p>
 <p>R₁ = H: Apigenin R₁ = OH: Luteolin</p>	 <p>R₁ = H; R₂ = H: Daidzein R₁ = OH; R₂ = H: Genistein R₁ = H; R₂ = OCH₃: Glycitein</p>
<p>Flavonoles</p>	<p>Flavonoles (carece de doble enlace en posición 4 del anillo C)</p>
 <p>R₁ = H; R₂ = H: Kaempferol R₁ = OH; R₂ = H: Quercetin R₁ = OH; R₂ OH: Myricetin R₁ = OCH₃; R₂ = H: Isorhamnetin</p>	 <p>R₁ = H: (+)-Catechin R₁ = OH: (+)-Gallocatechin</p>
<p>Flavanonas</p>	<p>Antocianidinas (en forma de catión flavilium)</p>



Fuente: <http://www.ehu.es/biomoleculas/hc/sugar33c4.htm>

2.2.6.3. Actividad Farmacológica de los Flavonoides

La actividad farmacológica de los flavonoides tiene acción vitamínica que protege a la pared vascular, poseen antioxidantes que pueden inhibir la peroxidación lipídica, tienen la capacidad de inhibir diversas enzimas, como por ejemplo la catecol O-metil transferasa (COMT), que aumentan la duración de la acción de las catecolaminas, incidiendo por tanto en la resistencia vascular, afectando por tanto la acción de la histamina, las fosfodiesterasas, que inhiben la agregación plaquetaria, etc. Por otro lado, los flavonoides ejercen otras actividades farmacológicas como por ejemplo diurético, antiespasmódico, antiulceroso gástrico y antiinflamatorio (23).

2.2.6.4. Antibiograma Método Bauer-Kirby

Es un método cualitativo que consiste en determinar la susceptibilidad “in vitro” de una cepa microbiana frente a los antibióticos. Las cepas microbianas se aíslan de un producto biológico cuando se sospecha un proceso infeccioso (24).

El tamaño del halo de inhibición del antibiograma variará en base a los siguientes parámetros.

1. La concentración del fármaco en el agar.
2. Tiempo y temperatura de incubación.
3. Mismo volumen de medio de cultivo 15 ml por placa.
4. Tamaño del inóculo. Debe estar estandarizado ya que si es muy pequeño dará una sensibilidad mayor a la real, y si el inóculo es muy denso pueden aparecer mutantes resistentes.

La estandarización del inóculo es medido por la turbidez del método fotométrico utilizando la suspensión de sulfato de bario como estándar, según la escala de MacFarland (25).

Para determinar la sensibilidad de una cepa microbiana es, según la norma décima M02-A10 CLSI

Sensible: Cuando el antibiótico aplicado provoca una inhibición de cualquier crecimiento bacteriano visible.

Intermedio: Cuando el antibiótico aplicado consigue su efecto en ciertas condiciones.

Resistente: Cuando no hay halo de inhibición, es decir cuando la bacteria es resistente al antibiótico aplicado (26).

2.2.6.5. Concentración Mínima Inhibitoria (MIC)

Se define como la concentración más baja de un antimicrobiano que impide el crecimiento de un microorganismo después de su incubación. La concentración mínima inhibitoria es importante porque sirve para confirmar la resistencia de microorganismos a un agente antimicrobiano pero basado en la concentración de la sustancia (27).

2.2.7. Bacterias de Intéres Clínico

2.2.8. *Staphylococcus aureus*

Figura N° 2.4. *Staphylococcus aureus*



Fuente: <http://www.google.com.ec>

El *Staphylococcus aureus* es una bacteria Gram positiva que en algunos casos es resistente a algunos antibióticos como por ejemplo la meticilina. Es la bacteria con mayor frecuencia causa infecciones en el ser humano. El *Staphylococcus aureus* suele estar en la piel y en las membranas mucosas, pero cuando penetra en los tejidos –como por ejemplo en una herida puede ocasionar una infección grave debido a la producción de toxinas (28).

2.2.8.1. Enfermedades

El *Staphylococcus aureus* causa enfermedades mediante sus toxinas por lo que provoca destrucción de los tejidos causando otras enfermedades debido a la proliferación de la bacteria. En algunas ocasiones, el *Staphylococcus aureus* puede entrar en el torrente sanguíneo desde el sitio de la infección y alcanzar otros tejidos distantes, como el cerebro o los pulmones. Las enfermedades más frecuentes que produce el *Staphylococcus aureus* es Osteomielitis, Conjuntivitis, Artritis, Sinusitis, Meningitis, Otitis media, Mastoiditis, Orzuelos, Bronquitis, Parotiditis, Enterocolitis, Prostatitis, Cistitis, Cervicitis, Salpingitis (29).

2.2.8.2. Tratamiento

Para el tratamiento de la infección por *S. aureus* se utiliza Cloxacina, Flucloxacilina, en cepas que son sensibles, pero en cepas que son resistentes se utiliza vancomicina (29).

2.2.9. *Escherichia coli*

Figura 5 *Escherichia coli*



Fuente: <http://www.google.com.ec>

Es un bacilo Gram negativo, es anaerobio facultativo, tiene flagelos que rodean su cuerpo, no forma esporas, es capaz de fermentar la glucosa y la lactosa y su prueba de IMVIC es positiva (30).

2.2.9.1. Enfermedades

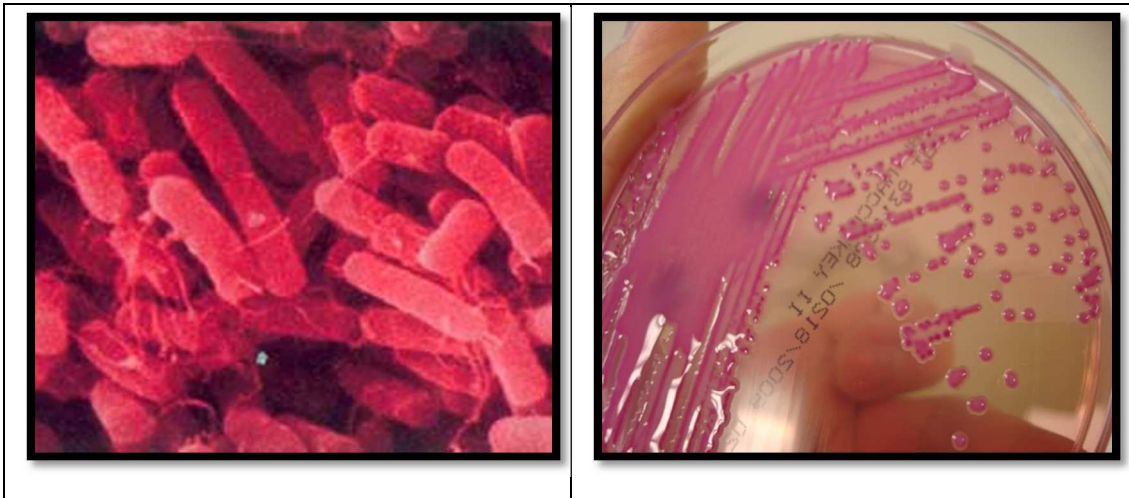
La bacteria *Escherichia coli* puede causar infecciones intestinales y extra intestinales generalmente graves, tales como infecciones del aparato excretor, cistitis, meningitis, peritonitis, mastitis, septicemia y neumonía Gram-negativa (30).

2.2.9.2. Tratamiento

El uso de antibióticos es poco eficaz y casi no se prescribe. Para la diarrea se sugiere el consumo de abundante líquido y evitar la deshidratación. Cuando una persona presenta diarrea no debe ir a trabajar o asistir a lugares públicos para evitar el contagio masivo (30).

2.2.10. *Klebsiella pneumoniae*

Figura N° 2.6. *Klebsiella pneumoniae*



Fuente: <http://www.google.com.ec>

Son bacterias Gram negativas, pertenecen a la familia *Enterobacteriaceae*, las colonias son de color rosado y fermentan la lactosa (31).

2.2.10.1. Enfermedades

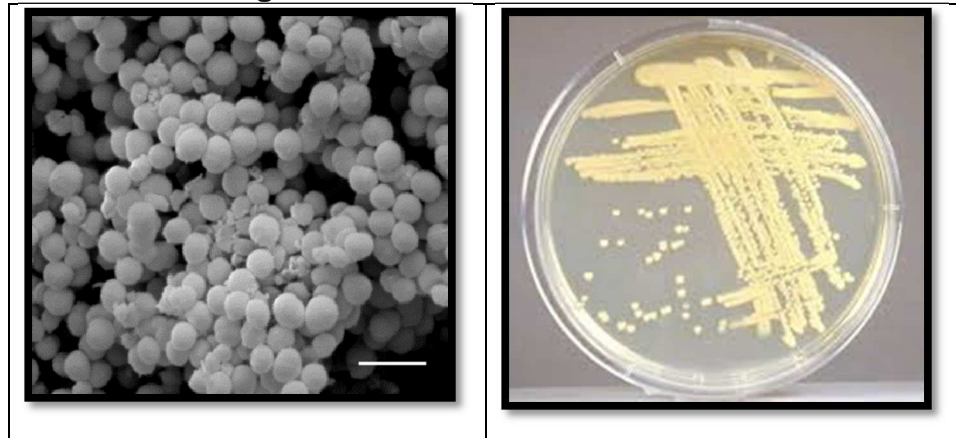
Es el agente causal de infecciones del tracto urinario, neumonías, sepsis, infecciones de tejidos blandos, e infecciones de herida quirúrgica. Son especialmente susceptibles los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos, neonatos, y pacientes con EPOC, diabetes mellitus o alcohólicos (31).

2.2.10.2. Tratamiento

No se recomienda el uso de penicilinas, Según: Servicio Antimicrobianos - Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas (INEI) Buenos Aires, Argentina). Se recomienda el uso de aminoglucósidos como la gentamicina o amikacina (32) (33).

2.2.11. *Micrococcus Flavus*

Figura N° 2.7. *Micrococcus flavus*



Fuente: <http://www.google.com.ec>

Es una bacteria Gram positiva de diámetro de 0,7-1,0 mm aeróbica y heterótrofos su crecimiento se produce a temperaturas de 30.5 y 31.5 °C sus características generales son:

- Inmóviles
- Colonias de color amarillo circular y bordes enteros
- pH 6 – 6.2
- Catalasa y Oxidasa (+)

Las enfermedades más frecuentes que produce el *Micrococcus flavus* es shock séptico, artritis séptica, endocarditis, meningitis, neumonía (34)

2.2.12. *Cándida albicans*

Figura N° 2.8. *Cándida albicans*



Fuente: <http://www.google.com.ec>

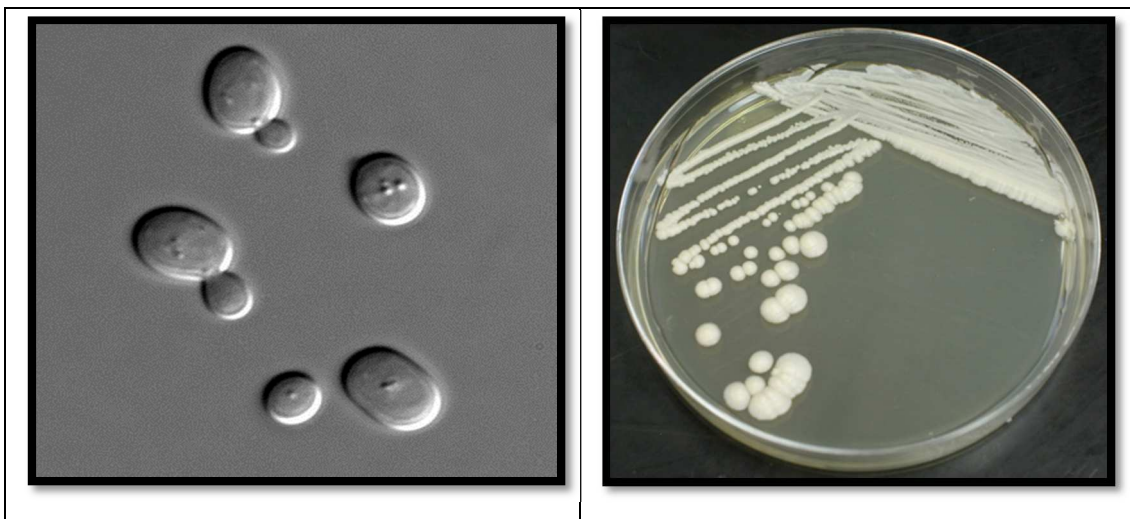
Cándida albicans es un hongo diploide asexual de la familia de los Sacaromicetos normalmente se encuentra en la cavidad oral, en el tracto gastrointestinal y en la vagina. Las enfermedades que produce la *Cándida albicans* es candidiasis, moniliasis, vaginitis, balanitis, intertrigo candidiasico (34).

2.2.12.1. Tratamiento

Nistatina y anfotericina B vía oral de 7 a 10 días, Fluconazol vía oral o intravenosa, Ketoconazol vía oral, Miconazol vía oral (35).

2.2.13. *Saccharomyces cerevisiae*

Figura N° 2.9. *Saccharomyces cerevisiae*



Fuente: <http://www.google.com.ec>

Es un hongo unicelular, de forma más o menos redondeada un tipo de levadura utilizado industrialmente en la fabricación de pan, cerveza y vino. El ciclo de vida de las levaduras alterna dos formas, una haploide y otra diploide (36).

2.2.13.1. Enfermedades

Saccharomyces cerevisiae no se considera un patógeno común. Actualmente cobra importancia su papel oportunista en sepsis en pacientes

con Leucemia y otras enfermedades como SIDA. Se ha reportado recientemente como causante del Síndrome de fermentación intestinal (Auto-brewery síndrome) (37).

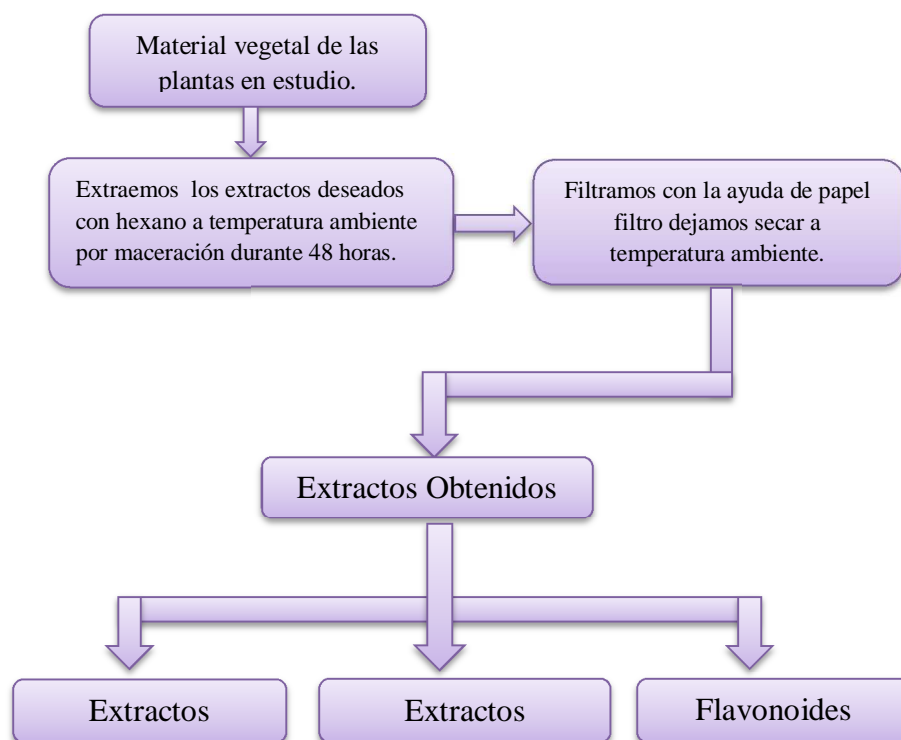
2.2.14 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

2.2.14.1. Técnicas

2.2.14.1.1. Obtención de extractos etanólicos, lipídicos y flavonoides de dos especies de las plantas del genero *Amaranthus*.

Los granos, hojas de las plantas en estudio fueron sometidos a extracciones sucesivas utilizando solventes de baja a alta polaridad obteniendo extractos etéreo, etanólico y acuoso. A cada extracto obtenido se midió el volumen, peso y se calcula la concentración de cada extracto obtenido.

Figura N° 2.10. Obtención de los extractos del material vegetal en estudio para el tamizaje fitoquímico



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

A cada extracto obtenido se procedió a realizar la determinación fitoquímica a través de varios ensayos para cada uno de los extractos obtenidos.

2.2.14.2. Ensayos Fitoquímicos aplicados a cada extracto obtenido de las dos especies de plantas del género *Amaranthus*

Ensayo de Sudan

Permite identificar en un extracto la presencia de compuestos grasos; para ello, al extracto se le añade 1 mL del colorante Sudan. Seguido, se calienta en baño maría hasta que se evapore el solvente. La presencia de compuestos grasos se considera positiva, cuando aparece un color rojo en las paredes del tubo de ensayo respectivamente.

Ensayo de Baljet

Identifica en un extracto la presencia de coumarinas. Por lo tanto, debe evaporarse el solvente en baño maría y redisolverse en 1 mL de alcohol. Luego se añade 1 mL del reactivo y se considera un resultado positivo cuando el precipitado es de color rojo.

Ensayo de Liebermann-Burchard

Permite identificar la presencia de esteroides. Para ello el solvente debe evaporarse en baño maría y el residuo redisolverse en 1 mL de cloroformo. Se añade 1 mL de anhídrido acético y se agita bien. Por la pared del tubo de ensayo se añade de 2 a 3 gotas de ácido sulfúrico concentrado sin agitar. Un ensayo positivo es cuando se da un cambio rápido de coloración.

- ✓ Rosado-azul muy rápido.
- ✓ Verde intenso-visible
- ✓ Verde oscuro-negro-final de la reacción.
- ✓ El tercer cambio ocurre cuando el material evaluado tiene cantidades importantes de estos compuestos.

Ensayo de Dragendorff

Permite identificar en un extracto la presencia de alcaloides este debe evaporarse en baño maría y el residuo se debe redisolverse en 1mL de ácido clorhídrico al 1 %. Se añade 3 gotas del reactivo de Dragendorff, y se observa:

- ✓ Escaso (+)
- ✓ Moderado (++)
- ✓ Abundante (+++).

Ensayo de Fehling

Permite identificar en un extracto la presencia de azúcares reductores. Para ello, el extracto debe evaporarse el solvente en baño maria y el residuo redisolverse en 2 mL de agua. Se añade 2 mL del reactivo y se calienta la mezcla en baño de maría de 5-10 minutos. El ensayo se considera positivo si la solución se colorea de rojo o aparece un precipitado de color rojo.

Ensayo del cloruro férrico:

Permite identificar la presencia de compuestos fenólicos o taninos en un extracto vegetal. Si el extracto de la planta se realiza con alcohol, el ensayo determina tanto fenoles como taninos. A la muestra del extracto alcohólico se le añade 3 gotas de una solución de tricloruro férrico al 5% en suero fisiológico (cloruro de sodio al 0.9% en agua). Si el extracto es acuoso, el ensayo determina fundamentalmente taninos. A la muestra del extracto se añade acetato de sodio para neutralizar y tres gotas de una solución de tricloruro férrico al 5 % en suero fisiológico. Se considera un ensayo positivo.

- ✓ Una coloración rojo-vino identifica compuestos fenólicos en general.
- ✓ Una coloración verde intensa identifica taninos del tipo pirocatecólicos.
- ✓ Una coloración azul identifica taninos del tipo pirogalotánicos.

Ensayo de la espuma:

Permite identificar en un extracto la presencia de saponinas, tanto del tipo esteroidal como triterpénica. Si la muestra se encuentra en alcohol, se diluye

5 veces su volumen con agua destilada se agita la mezcla fuertemente durante 5-10 minutos.

El ensayo se considera un ensayo positivo si aparece espuma de más de 2 mm de altura en la superficie del líquido y esta persiste por más de 2 minutos.

Ensayo de la Ninhidrina

Permite identificar en los extractos vegetales la presencia de aminoácidos libres o de aminas. El extracto debe estar en alcohol, si el extracto se encuentra en otro solvente orgánico, se añade 2 mL de solución de ninhidrina al 2 %. La mezcla se coloca en baño maría de 5 a 10 minutos. Este ensayo se considera positivo cuando se de un color azul violáceo en el tubo.

Ensayo de Shinoda

Permite identificar la presencia de flavonoides en un extracto vegetal. Al extracto se le añade 1 mL de ácido clorhídrico concentrado y un pedacito de cinta de magnesio metálico. Se espera 5 minutos, se añade 1 mL de alcohol amílico, se mezclan las fases y se deja reposar hasta que se separen.

Si el extracto se encuentra en agua, se procede de igual forma, a partir de la adición de ácido clorhídrico concentrado.

El ensayo se considera positivo, cuando el alcohol amílico se colorea de amarillo, naranja, carmelita o rojo; intenso en todos los casos.

Ensayo de principios amargos y astringentes

El ensayo se realiza saboreando 1 gota del extracto obtenido reconociendo el sabor de cada uno de estos principios.

Ensayo de Mayer

A la solución ácida se le añade una pizca de cloruro de sodio en polvo, se agita y se filtra. Al filtrado se adiciona 2 ó 3 gotas de la solución reactiva de Mayer y se reporta:

✓ Escaso (+)

- ✓ Moderado (++)
- ✓ Abundante (+++).

Ensayo de Wagner

Se parte de la solución ácida y se le adiciona 2 ó 3 gotas del reactivo de Wagner, los resultados se expresan de igual forma a la anterior.

Ensayo de Hidroxamato Férrico para Coumarinas

Permite identificar la presencia de compuestos fenólicos o taninos en un extracto vegetal. Para lo cual se coloca una gota del extracto en una placa de porcelana y se añade una gota de clorhidrato de hidroxilamina disuelto en etanol al 10 %. Después se le añade unas gotas de hidróxido de potasio al 10% en etanol y se calienta a la llama hasta burbujeo; posteriormente se añaden unas gotas de ácido clorhídrico 0.5 mol/L y una gota de cloruro férrico al 1%. El ensayo se considera positivo cuando desarrolle una coloración violeta.

Ensayo de Borntrager

Identifica la presencia de quinonas. Si el extracto no se encuentra en cloroformo, debe evaporarse el solvente en baño maría y el residuo redissolver en 1 mL de cloroformo. Se añade 1 mL de hidróxido de sodio, hidróxido de potasio ó amonio al 5%. Se agita mezclando las fases y se deja en reposo hasta que se separen. El ensayo se considera positivo cuando la fase acuosa alcalina (superior) se colorea de rosado o rojo, en este caso se reporta: Coloración rosada (++) , coloración roja (+++).

Ensayo de resinas

Permite identificar resinas, al extracto se le añade 2 mL de la solución alcohólica, 10 ml de agua destilada. Se considera un ensayo positivo cuando aparece un precipitado en el ensayo.

Ensayo de Kedde

Permite identificar en un extracto la presencia de glicósidos cardiotónicos. Al extracto se le añade 1 mL del reactivo y se deja reposar durante 5-10

minutos. Se considera un ensayo positivo cuando tiene una coloración violácea, persistente durante 1-2 horas.

Ensayo de Mucílagos

Permite identificar en los extractos vegetales la presencia de una estructura tipo polisacárido, que forma un coloide hidrófilo de alto índice de masa y aumenta la densidad del agua donde se extrae. Para ello la muestra se enfría a 0-5 °C. Se considera un ensayo positivo cuando la solución toma una consistencia gelatinosa.

2.2.14.1.1 Obtención de Extractos Lipídicos

Para obtener los extractos lipídicos se pesó aproximadamente 60g de los granos molidos de las dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache luego obtenemos los extractos deseados por maceración y por hidrodestilación.

- ✓ Maceración Se realiza a temperatura ambiente que consiste en remojar el material vegetal en hexano hasta que éste penetre y disuelva las porciones solubles del extracto vegetal se deja en reposo por un período de 2 a 4 días con agitación esporádica. Luego se filtra el líquido, se exprime el residuo, se recupera el solvente en un evaporador rotatorio y se obtiene el extracto
- ✓ Hidrodestilación Consiste en sumergir directamente el material vegetal en agua, y se somete a ebullición para obtener el extracto lipídico.

FOTOGRAFÍA N° 2.1. Extractos Lipídicos



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

2.2.14.1.2 Obtención de extractos Etanólicos

Para los extractos etanólicos se obtienen por el siguiente procedimiento primero por maceración y luego por percolación

Maceración

Se realiza a temperatura ambiente que consiste en remojar el material vegetal en hexano hasta que éste penetre y disuelva las porciones solubles del extracto vegetal se deja en reposo por un período de 2 a 4 días con agitación esporádica. Luego se filtra el líquido, se exprime el residuo, se recupera el solvente en un evaporador rotatorio y se obtiene el extracto.

Percolación

Consiste en filtrar el material vegetal en un recipiente de vidrio con éter con la ayuda de un rotavapor para obtener el extracto deseado.

Se los almacena en un recipiente de vidrio en un lugar fresco y protegido de la luz hasta su uso.

FOTOGRAFÍA N° 2.2. Extractos Etanólicos

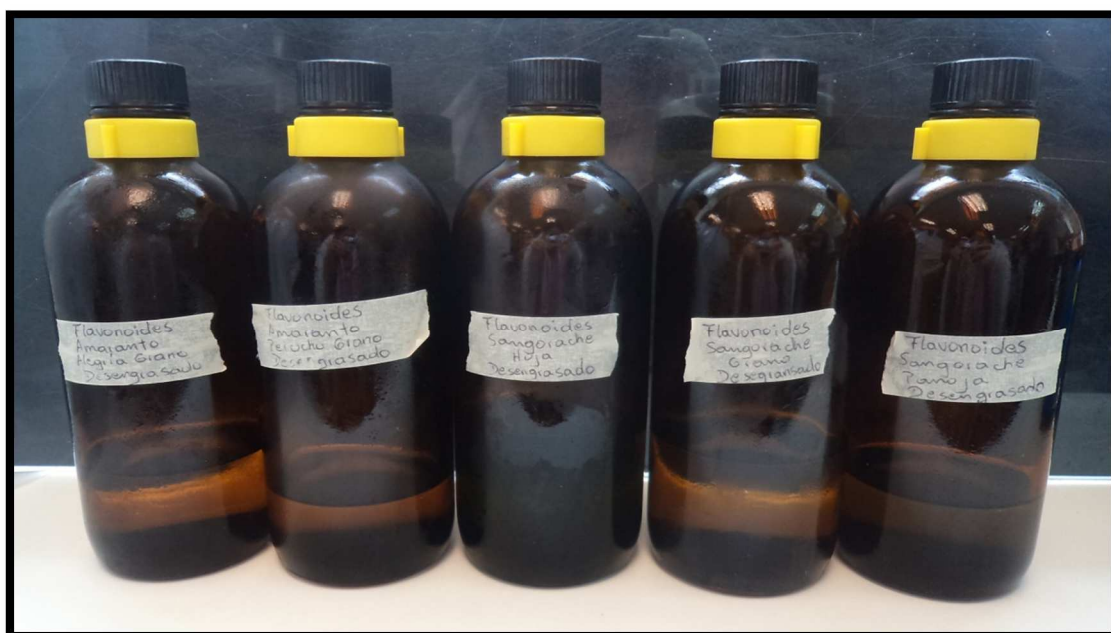


Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

2.2.14.1.3. Obtención de los Flavonoides

Para la obtención de los flavonoides se utilizarán disolventes polares como el agua, etanol, éter de petróleo, benceno, acetato de etilo. La extracción se realizó empleando un embudo de separación en donde colocamos el filtrado y el solvente extracto éter etílico dejando en reposo media hora para que se concentre esto se lo debe repetir tres veces para obtener el extracto, realizar las pruebas de identificación (Shinoda) y el extracto se pone en refrigeración para su estabilización.

FOTOGRAFÍA N° 2.3. Flavonoides



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

2.2.14.1.4. Ensayos de Actividad Antibacteriana Y Antimicótica de Grupos Fitoquímicos Extraídos del Amarantho y Sangorache

Los métodos aplicados en la evaluación se basan en técnicas utilizadas para evaluar la resistencia o sensibilidad al antimicrobiano; ya que no existe un reglamento o estandarización de la metodología utilizada para la determinación de inhibición de extractos de plantas.

Las técnicas utilizadas en los laboratorios para determinar la resistencia es el antibiograma y además la determinación de la concentración mínima inhibitoria (MIC), estas nos permiten conocer si el antibiótico farmacéutico aplicado en el ensayo es sensible o resistente a los microorganismos en estudio y a la concentración a la cual está actuando (5).

Se aplicó el método de Bauer-Kirby, para ello, los materiales utilizados fueron previamente esterilizados y los medios de cultivo preparados fueron Caldo de Tripticasa de Soya (TSB), Agar Tripticasa de Soya (TSA), Mueller Hinton y Saboround.

Se tomó 10 uL de cepas bacterianas ATCC *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 9637, *Klebsiella Pneumoniae* ATCC 10031 y *Micrococcus flavus* ATCC 14452; provistas por investigadores del INSPI, Guayaquil) y cepas fúngicas *Cándida albicans* ATCC 10231 y *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 2601, crio conservadas en el Laboratorio de Investigación de la UNACH, con las que se realizó un repique en 5 mL de medio de cultivo TSB y se las incubo a 37°C durante 24 horas para bacterias y entre 48 a 72 horas para las cepas micóticas. Transcurrido el tiempo de incubación se preparó el inóculo, para lo cual se tomó 5 mL de suero fisiológico estéril y se agregó gota a gota el tubo incubado hasta que presente la misma turbidez que el patrón de BaSO₄ (0.5 McFarland). Se tomó 50 uL de la suspensión bacteriana y se depositó en cajas Petri preparadas unas con medio sólido TSA, otras con agar Mueller Hinton (para bacterias) y agar Saboround (para hongos), donde se procedió a sembrar con la ayuda de un hisopo, obteniendo una siembra uniforme.

Para preparar los discos de sensibilidad se dispense diferentes volúmenes (30 y 50 uL) de los extractos de amaranto y sangorache en los discos de sensibilidad (Prat Dumas France) de 6 mm.

Los discos preparados se colocaron mediante el uso de pinzas (esterilizadas por flameo) a una distancia recomendada en las normas. Las cajas Petri las se selló con parafilm y se colocó en refrigeración por cinco minutos se incubo a 37°C por 18 horas.

Como control comparativo para la actividad antibacteriana se utilizó discos de estreptomycin en las concentraciones de 10 y 300 ug, y para la actividad antifúngica fluconazol en la concentración de 150 mg y como control comparativo frente a sustancias naturales se utilizó extractos etanólicos de la planta medicinal eucalipto, llantén, malva al 100% el mismo que previamente fue provisto a partir de un proyecto de estudio de principios activos vegetales (#) Falconi F. Determinación de principios activos presentes en plantas medicinales de uso ancestral en la Provincia de Chimborazo. Facultad de ciencias de la salud UNACH (proyecto en ejecución).

2.2.14.1.5. Determinación de la Concentración Mínima Inhibitoria (MIC)

La concentración mínima inhibitoria se realizó por el método microdilución en placas de microElisa de 96 pocillos donde se exponen a las bacterias a diferentes concentraciones de la sustancia a probar. La lectura se la realiza al inicio y luego de una incubación por 24 horas a 37°C. La diferencia de la turbidez medida en unidades de densidad óptica OD leídos automáticamente por el equipo Biotek ELx800, que indica si hubo crecimiento bacteriano o no lo que a su vez se comprueba la actividad de la sustancia probada como antibacteriano.

2.2.14.1.6. Preparación de las Cepas Microbianas

Las cepas microbianas se reactivaron en el medio de cultivo TSB tomando 10 uL de las cepas microbianas la incubamos a 37°C, durante 24 horas, transcurrido el tiempo de incubación se procedió a determinar la densidad óptica con 200 uL del crecimiento obtenido, usando las placas de MicroElisa leídas a una longitud de onda de 630 nm para obtener una densidad alrededor de 0.5-0.6 Cuando este valor es superior se realiza diluciones con medio cultivo TSB estéril, pero si es inferior se deja en incubación más tiempo, hasta alcanzar el valor requerido de O.D. Una vez obtenido el valor deseado, se realiza la dilución 1/100.0000 a partir de un tubo madre con el propósito de conseguir el número de bacterias en estudio a la actividad antimicrobiana. Este conteo se lo realiza en cajas Petri con medio de cultivo Agar Mueller Hinton para bacterias y medio de cultivo Agar Sabouraud para hongos. Los cultivos se realizaron colocando 50 uL de cada dilución, se los deposita y son esparcidos en cajas Petri que contienen respectivamente los medios de cultivo. Se los incubaba a 37°C por el lapso de 24 a 72 horas.

2.2.14.1.7. Determinación de la Concentración Mínima Inhibitoria del Extracto (MIC)

Se utilizaron placas de MicroElisa estéril de 96 pocillos respectivamente. Se depositó medio de cultivo TSB estéril, microorganismos obtenidos de la dilución 1/100.000 y por último se aplicó los extractos obtenidos, en cada pocillo obteniendo como volumen final 200 uL.

Para los extractos lipídicos, etanólicos y flavonoides se utilizaron concentraciones diferentes de 50, 38, 25 y 13% que fueron depositados en los pocillos de las microplacas el pocillo A1 contenía la concentración más alta del extracto bajando su concentración hasta el pocillo E5, se añadió 10 uL de microorganismos, y TSB dando como volumen final 200 uL.

Como controles comparativos de actividad se utilizó estreptomicina y fluconazol en las concentraciones de 150, 100, 80, 40, 20, 10, 5 y 3 ug/uL al utilizar el 10% v/v en los pocillos de microdilución de las placas de microElisa, extractos etanólicos puros de Eucalipto En el cuadro N° 8 se indica los volúmenes utilizados en el ensayo.

Se agitó por pipeteó y se realizó la primera lectura espectrofotométrica a una longitud de onda de 630 nm, llevando a incubación a 37°C durante 18 horas, transcurrido el tiempo de incubación se realizó la segunda lectura. Para determinar la CMI del extracto frente a los microorganismos de interés clínico donde presenta actividad antimicrobiana, se tomó como base aquel pozo que contenía la mínima concentración del antimicrobiano y que no presentaba crecimiento alguno reflejado en lecturas de O.D similares antes y después de la incubación.

CUADRO N° 2.8. Volúmenes Aplicados en las Placas de microElisa para la determinación la concentración mínima inhibitoria de cada uno de los extractos obtenidos de las dos especies de las plantas del genero Amaranthus.

Extractos	Volume n de TSB	Volume n del extracto	Volumen del microorganism o Dil 1/100.000	Volume n Final del Pocillo	Porcentaj e de los extractos
Lipídico	90 ul	100 ul	10 ul	200 ul	50%
	115 ul	75 ul	10 ul	200 ul	38%
	140 ul	50 ul	10 ul	200 ul	25%
	165ul	25 ul	10 ul	200 ul	13%
Etanólico	90 ul	100 ul	10 ul	200 ul	50%
	115 ul	75 ul	10 ul	200 ul	38%
	140 ul	50 ul	10 ul	200 ul	25%
	165ul	25 ul	10 ul	200 ul	13%
Flavonoides	90 ul	100 ul	10 ul	200 ul	50%
	115 ul	75 ul	10 ul	200 ul	38%
	140 ul	50 ul	10 ul	200 ul	25%
	165ul	25 ul	10 ul	200 ul	13%
Eucalipto	170 ul	20 ul	10 ul	200 ul	10%
Estreptomycin a y Fluconazol	170 ul	20 ul	10 ul	200 ul	10%
	170 ul	20 ul	10 ul	200 ul	10%
	170 ul	20 ul	10 ul	200 ul	10%
	170 ul	20 ul	10 ul	200 ul	10%
	170 ul	20 ul	10 ul	200 ul	10%
	170 ul	20 ul	10 ul	200 ul	10%
	170 ul	20 ul	10 ul	200 ul	10%
	170 ul	20 ul	10 ul	200 ul	10%

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

2.2.15 Definición de Términos Básicos

Antibiograma

Es una prueba microbiológica que se realiza para determinar la sensibilidad o resistencia de una bacteria a un grupo de antibióticos (24).

Antibióticos

Un antibiótico es una sustancia química producida por un ser vivo o derivado sintético, que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos sensibles, generalmente bacterias (25)

Agentes Antimicrobianos

Son sustancias naturales que se han utilizado desde épocas antiguas, como sustancias aromáticas y como preservantes. Sin embargo, estas cubren un amplio espectro de actividades tales como efectos farmacológicos, antiinflamatorios, antioxidantes, anticancerígenos y biocidas contra una amplia gama de organismos como: bacterias, hongos, virus, protozoos e insectos (39).

Antibacteriana

Es una sustancia química que en bajas concentraciones, actúa contra los microorganismos, destruyéndolos o inhibiendo su crecimiento (2).

Cepas Bacterianas

Son colonias que provienen de un germen (2).

Compuestos Fenólicos Simples

Son compuestos fitoquímicos simples y consisten en un anillo fenólico sustituido (21).

Cumarinas

Son compuestos ampliamente distribuidos en las plantas, principalmente en las familias Umbeliferae y Rutaceae. Se encuentran en todas las partes de la planta desde la raíz hasta los frutos siendo más abundante en estos últimos.

Se presentan a menudo como mezclas, en forma libre o como glicósidos (22) (23).

Extractos etéreos

Es el conjunto de sustancias de un alimento que se extraen con éter etílico; es decir esteres de los ácidos grasos, fosfolípidos, lecitinas, esteroides, ceras, ácidos grasos libres, etc (41).

Extractos Vegetales

Se han definido como un concentrado obtenido por el tratamiento de productos vegetales con solventes apropiados, tales como agua, etanol o éter, de elementos solubles, constituidos por una mezcla de principios activos y sustancias inertes que se producen de la totalidad o de partes de una planta fresca o seca (38).

Fitofármacos

Son medicamentos que contienen como principio activo exclusivamente plantas, partes de plantas, ingredientes vegetales o bien, preparaciones obtenidas a partir de ellas (21).

Fitoquímicos

Son sustancias que se encuentran en los alimentos de origen vegetal, biológicamente activas, que no son nutrientes esenciales para la vida, pero tienen efectos positivos en la salud. Se encuentran naturalmente en las plantas frutas, vegetales, legumbres, granos enteros, nueces semillas, hongos (11).

Flavonas

Son estructuras fenólicas que contienen un grupo carbonilo y constituyen la familia más amplia de fenoles naturales. Su actividad frente a los microorganismos probablemente se deba a su capacidad de generar complejos con proteínas extracelulares y proteínas solubles (21).

Infecciones

Es un término clínico que indica la contaminación, con respuesta inmunológica y daño estructural de una persona causada por un microorganismo patógeno (24)

Metabolitos Secundarios

Estos metabolitos son compuestos químicos sintetizados por los organismos que tienen como precursores a los metabolitos primarios (38).

Quinonas

Son anillos aromáticos con dos funciones ceto. Son ubicuas en la naturaleza y causantes del color marrón que se produce en las frutas cuando son dañadas. Poseen una alta reactividad, formando complejos con los aminoácidos hidrofílicos de las proteínas, la mayoría de las veces inactivando la proteína y anulando su función (21).

Resistencia bacteriana

Es la capacidad que tienen las bacterias de soportar los efectos de los antibióticos destinados a eliminarlas o controlarlas (42).

Taninos

El término “tanino” se empleó para denominar ciertas sustancias presentes en extractos vegetales capaces de combinarse con proteínas de la piel animal, evitando su putrefacción y convirtiéndola en cuero (22).

2.2.16. Siglas

- ✓ **INIAP:** Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.
- ✓ **UNACH:** Universidad Nacional de Chimborazo.
- ✓ **OMS:** Organización mundial de la salud.
- ✓ **CLSI:** Clinical and Laboratory Standards Institute
- ✓ **INSPI:** Instituto Nacional de Investigaciones en Salud Pública.
- ✓ **MIC:** Concentración mínima inhibitoria.
- ✓ **O.D:** Densidad óptica (Optical Density)
- ✓ **UFC:** unidades formadoras de colonias.
- ✓ **mm:** milímetros.
- ✓ **µL:** microlitros.
- ✓ **g:** gramos
- ✓ **µg:** microgramos
- ✓ **min:** minutos
- ✓ **mg:** miligramos
- ✓ **m:** metro
- ✓ **cm:** centímetro
- ✓ **g/mol:** gramos sobre moles.
- ✓ **ml:** mililitro
- ✓ **Kg:** Kilogramo.
- ✓ **S:** sensible
- ✓ **I:** intermedio
- ✓ **R:** resistente
- ✓ **N/A:** no aplica

2.3 HIPOTESIS Y VARIABLES

2.3.1 Hipòtesis

Los extractos etanólicos, lipídicos y flavonoides obtenidas de dos especies de las plantas del genero *Amaranthus* presentan acción inhibitoria sobre el crecimiento de cepas bacterianas y micóticas de interés clínico.

2.3.2 Variables

2.3.2.1 Variable Dependiente

Cepas de bacterias ATCC a evaluar.

Cepas de hongos ATCC a evaluar.

2.3.2.2 Variable Independiente

Actividad antibacteriana

Actividad antimicótica.

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADORES	TECNICA - INSTRUMENTO
Independiente Actividad antibacteriana y antimicótica de los extractos etanólicos, lipídicos y de flavonoides de dos especies del género <i>Amaranthus</i>	Capacidad de los extractos etanólicos, lipídicos y de flavonoides de Sangorache y Amaranto para inhibir el crecimiento bacteriano que se desarrolla en un medio dado.	Cuantitativa	Diámetro del halo de inhibición de crecimiento bacteriano Diámetro del halo de inhibición de crecimiento micótico Resistente (-) Sensible (+)	Técnica Disco difusión (Bauer-Kirby) Instrumento Regla graduada en mm
Dependiente Bacterias y hongo ATCC	E. Coli ATCC 10536: Bacteria Gram Negativa que causa infecciones graves, cistitis. S. Aureus ATCC 6538 Bacteria Gram Positiva que causa infecciones en la piel K. pneumoniae ATCC 10031: Bacteria Gram Negativa que causa infecciones en el tracto urinario, septicemia. M. Flavus ATCC 14452: Bacteria Gram positiva que causa endocarditis, meningitis. Sacharomyces ATCC 2601: Es hongo, su crecimiento se produce en 3 días. C. Albicans ATCC10231: Es un hongo que produce Candidiasis	Cualitativa	Crecimiento bacteriano y micótico de las cepas de interés clínico.	Observación directa

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. MÉTODOS UTILIZADOS

En la presente investigación se utilizó el método deductivo – inductivo con un procedimiento analítico, científico y explicativo, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.

- ✓ **MÉTODO DEDUCTIVO- INDUCTIVO:** Se utilizó este método ya que permite el estudio de cada una de las bacterias u hongos para obtener resultados confiables que nos lleven a sacar conclusiones particulares de nuestro tema de investigación.
- ✓ **MÉTODO ANALÍTICO** Permitió analizar la actividad antimicrobiana de los diferentes extractos de dos especies de plantas del género *Amaranthus*.
- ✓ **MÉTODO CIENTÍFICO** Permitió realizar los pasos necesarios para obtener los conocimientos válidos mediante datos para formular la teoría planteada.
- ✓ **MÉTODO EXPLICATIVO:** Ayudó a determinar las causas y los efectos de tema de estudio.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se caracteriza por ser de tipo descriptiva- explicativa observacional

- ✓ **DESCRIPTIVA:** Permitió describir la situación del problema en estudio. Una vez que se realizó el estudio del problema a investigarse se describió la causa y los efectos.
- ✓ **EXPLICATIVA:** Se basa en el procedimiento de la información recolectada en textos, libros, folletos, se llegó a establecer las causas y los efectos de la evaluación antibacteriana y antifúngica de los

grupos fitoquímicos de dos especies de plantas del genero *Amaranthus*.

- ✓ **OBSERVACIONAL:** Se basa en cuadros estadísticos, comparativos, representaciones graficas de estudio epidemiológico.

3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Se planteó un estudio observacional y descriptivo para determinar cuál de los resultados que se obtuvieron de las dos especies de plantas del género *Amaranthus* presenta mayor actividad antibacteriana y antifúngica frente a los diferentes microorganismos patógenos expuestos en los medios de cultivo aplicados.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población

Para la evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los grupos fitoquímicos se trabajó con dos variedades de *Amaranthus caudatus* y una variedad de *Amaranthus hybridus* que posee INIAP, en la Estación Experimental Santa Catalina, en Quito-Pichincha.

3.4.2. Muestra

Las especies de plantas del género *Amaranthus*, con las que se trabajó en la presente investigación son: Amaranto Alegría, Amaranto Perucho, Sangorache, estas fueron recolectadas en hojas y granos posteriormente fueron enviadas al Laboratorio de Investigaciones de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH, para procesarlas para el estudio donde se las lavo con agua destilada, se dejó secar a temperatura ambiente, y se trituró para después almacenarlas en frasco de ámbar herméticos guardados de la luz hasta su uso.

CAPÍTULO IV

4. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se utilizó cuadros gráficos, tablas interpretativas, representaciones gráficas y el correspondiente análisis para explicar los resultados.

4.1 EXTRACTOS DE AMARANTO Y SANGORACHE

4.1.1 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO CUALITATIVOS

4.1.1.1 REACCIONES DE CARACTERIZACIÓN

Las reacciones fitoquímicas de coloración, aplicadas según las técnicas de tamizaje fitoquímico, son específicas para los metabolitos secundarios que se están investigando.

En el cuadro N° 9 se muestra la composición química de los diferentes extractos de amaranto y de sangorache, donde se evidencia flavonoides en altas concentraciones presentes en los extractos obtenidos, se nota la presencia de lípidos únicamente en el extracto etéreo. Lactonas y coumarinas en baja concentración presentes en el extracto alcohólico. No hay presencia de catequinas en ningún extracto al igual que cardenolidos, existe la presencia de flavonoides, en mayor concentración en el extracto acuoso que el alcohólico pero este extracto presenta en poca concentración a los aminoácidos.

Además se visualiza la presencia de azúcares reductores en bajas concentraciones en los extractos acuosos y alcohólicos y los principios amargos presentes únicamente en el extracto acuoso.

4.1.1.2. Resultados de los Ensayos

CUADRO N° 4.9. Resultados de los Extractos Lipídicos

Extractos	Ensayo de Sudan	Ensayo de Baljet	Ensayo de Liebermann
Amaranto Alegría Grano	++	+	+++
Amaranto Perucho Grano	++	+	+++
Amaranto Alegría Hoja	++	+	+++
Amaranto Perucho Hoja	++	+	+++
Sangorache Grano	++	++	+++
Sangorache Hoja	++	+	+++
Sangorache Panoja	++	+	+++

Escaso (+) Moderado (++) Abundante (+++) Negativo (-)

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

CUADRO N° 4.10. Resultados del Extractos Etanólicos.

EXTRACTO ETANOLICO								
Extractos	Ensayo de Catequinas	Ensayo de Feeling	Ensayo de Baljet	Ensayo de Liebermann	Ensayo de FeCl3	Ensayo de Espuma	Ensayo de Ninhidrina	Ensayo de Shioda
Amaranto Alegría Grano	++	++	++	+++	+	+	+++	++
Amaranto Perucho Grano	++	++	++	+++	+	+	+++	++
Amaranto Alegría Hoja	++	++	++	+++	++	+	++	++
Amaranto Perucho Hoja	++	++	++	+++	++	+	++	++
Sangorache Grano	++	++	++	+++	+	+	++	++
Sangorache Hoja	++	++	++	+++	++	+	++	+
Sangorache Panoja	++	++	+	++	++	-	+	+

Escaso (+) Moderado (++) Abundante (+++) Negativo (-)

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

EVALUACIÓN “*in vitro*” DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA Y ANTIFÚNGICA DE GRUPOS FITOQUÍMICOS PRESENTES EN EL AMARANTO Y SANGORACHE.

4.1.1.3. Actividad Antibacteriana

La actividad antibacteriana se evaluó a través de la técnica de antibiograma y además el MIC que ayudaron a identificar si las bacterias presentan sensibilidad o resistencia frente a los extractos de amaranto y sangorache su concentración a la cual actúa. Esta determinación se lo tomó en base a las lecturas de O.D (0.5-0.6) en los ensayos realizados de las unidades formadoras de colonias de las cepas bacterianas certificadas como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella Pneumoniae* y *Micrococcus flavus* al utilizar la dilución 1/100.000 según se observa en

CUADRO N° 4.11. Obtención de la densidad óptica y la UFC de bacterias ATCC

Bacterias	Tiempo de Incubación	Densidad Óptica	UFC/30ul
<i>S. aureus</i>	18 horas	0,6	85
<i>E. coli</i>	18 horas	0,5	120
<i>K. pneumoniae</i>	18 horas	0,6	12
<i>M. flavus</i>	18 horas	0,5	9

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.4. Extractos Lipídicos

4.1.1.4.1. ANTIBIOGRAMA MÉTODO BAUER-KIRBY

En los extractos lipídicos se probaron volúmenes de 20 y 50 uL de cada extracto sobre las cepas microbianas, destacándose por su halo de inhibición la variedad de, Sangorache Hoja sobre cepas de *S. aureus*, con un halo de inhibición de 8mm de diámetro. En Sangorache Panoja sobre cepas de *S. aureus* con un halo de inhibición de 9mm de diámetro. Para las cepas de *E. coli* *K. pneumoniae*, *M. flavus*, no se observa actividad antibacteriana.

CUADRO N° 4.12. Actividad antibacteriana de los extractos lipídicos de Amaranto y Sangorache.

EXTRACTOS LIPIDICOS					
BACTERIAS	Amarant o Alegría Grano (mm)	Amarant o Perucho Grano (mm)	Sangorach e Grano (mm)	Sangorach e Hoja (mm)	Sangorach e Panoja (mm)
S. aureus	0 (R)	0 (R)	0 (R)	8 (R)	9 (R)
E. coli	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)
K.pneumonia e	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)
M. flavus	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)

R: Resistente, según comparación con la tabla referida al antibiótico estreptomycinina

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

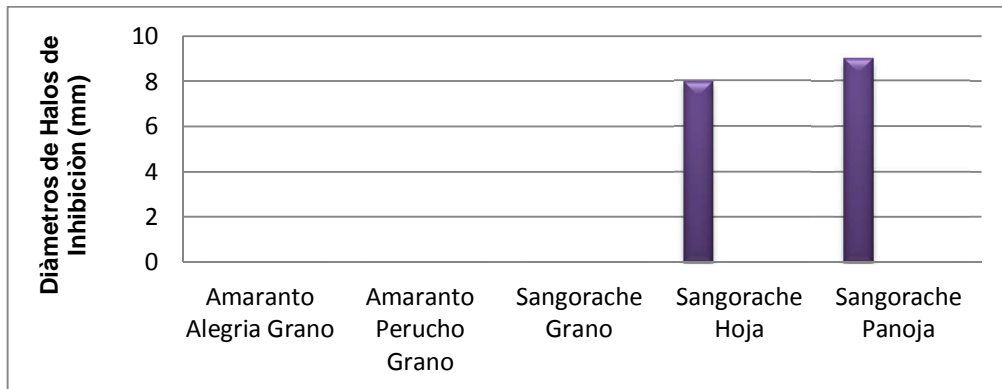
Los resultados obtenidos se interpretaran por la longitud del diámetro de los halos de inhibición interpretaremos si es Resistente (R), Intermedio (I), Sensible (S) como se describe a continuación bajo las normas del Clínica and Laboratory Standars Institute (CLSI).

Resistente: Cuando no hay halo de inhibición, es decir cuando la bacteria es resistente al antibiótico aplicado.

Intermedio: Cuando el antibiótico aplicado consigue su efecto en ciertas condiciones.

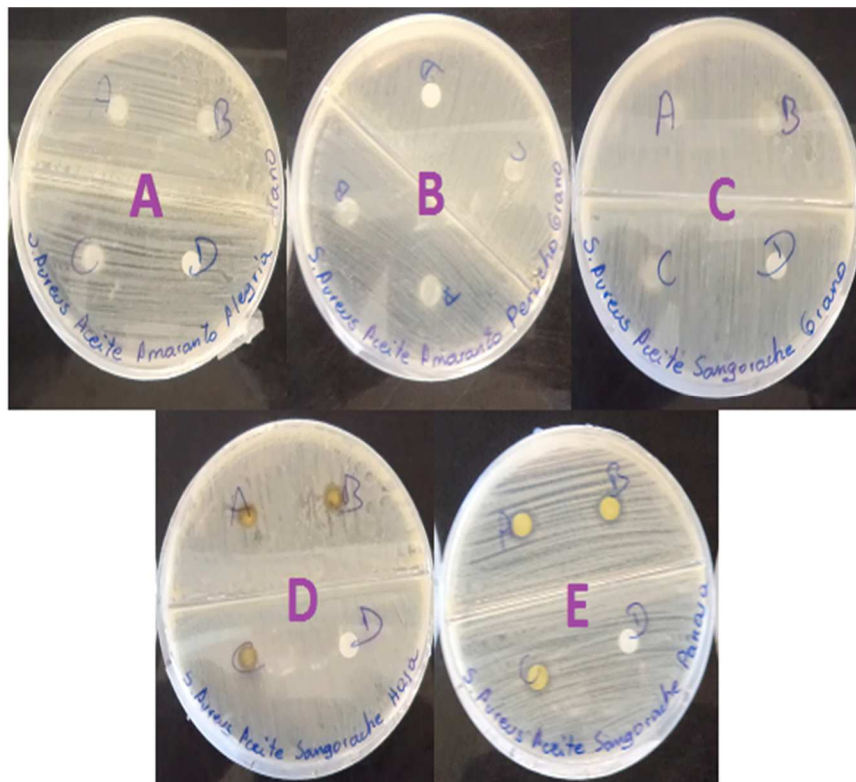
Sensible: Cuando el antibiótico aplicado provoca una inhibición de cualquier crecimiento bacteriano visible.

GRÁFICO N° 4.1. Promedios del diámetro de halos de inhibición de extractos lipídicos aplicados sobre cepas de *S. aureus*



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

FOTOGRAFÍA N° 4.4. Antibiograma *S. aureus* Extracto Lipídico



A. Alegria Grano; B. A. Perucho Grano; C. Sangorache Grano
 D. Sangorache Hoja; E. Sangorache Panoja

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.4.2. Concentración Mínima Inhibitoria de los Extractos Lipídicos

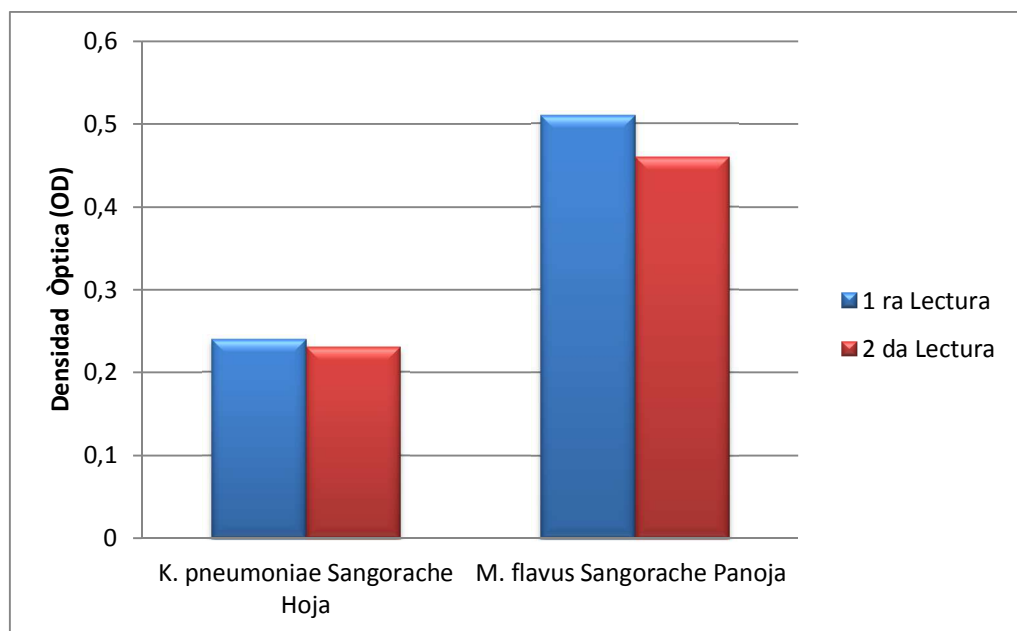
En la determinación de la concentración mínima inhibitoria de los extractos lipídico empleamos diferentes concentraciones del 50, 38, 25 y 13 % aplicados sobre cepas bacterianas de intereses clínico se observa que los granos de las dos variedades de amaranto y una variedad de sangorache no actuó el extracto en ninguna concentración expuesta. Por otro lado, las hojas solo de la Variedad Sangorache presentan actividad sobre cepas *K. pneumoniae* en las concentraciones de 38%. La variedad de Sangorache Panoja actuó sobre las cepas *M.flavus*, actuó en las concentraciones de 50%. No existe actividad antibacteriana sobre cepas de *S.aureus*, *E. coli*.

CUADRO N° 4.13. Concentración mínima inhibitoria de extractos lipídicos de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados sobre cepas bacterianas.

EXTRACTO LIPÍDICO				
BACTERIAS	Variedad	Concentración V/V	1 ra Lectura OD	2 da Lectura OD
<i>K.pneumoniae</i>	Sangorache hoja	38	0,24	0,23
<i>M.flavus</i>	Sangorache panoja	50	0,50	0,46

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

GRÁFICO N° 4.2. MIC de los extractos lipídicos aplicados a cepas bacterianas



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.5. Extractos Etanólicos

4.1.1.5.1. Antibiograma por Método Bauer-Kirby

En los extractos etanólicos se probaron volúmenes de 20 y 50 uL de cada extracto para preparar los discos de sensibilidad (de 6mm) y se probaron sobre las cepas microbianas, la sensibilidad se destacó por el halo de inhibición que se muestra donde la variedad de Amaranto Alegría Grano sobre cepas de *S. aureus* mostró un halo de inhibición de 9mm de diámetro, Amaranto Perucho Hojas sobre cepas de *S. aureus* con un halo de inhibición de 8mm de diámetro, Sangorache Grano y Hoja sobre cepas de *S. aureus* con un halo de inhibición de 8mm de diámetro, Sangorache Panoja sobre cepas de *S. aureus*, con un halo de inhibición de 8 mm de diámetro. Para las cepas de *E. coli*, *K. pneumoniae*, *M. flavus*, no se observa actividad antibacteriana. Los resultados obtenidos de cada extracto se los considera resistentes, según la norma M02-A10 de la CLSI.

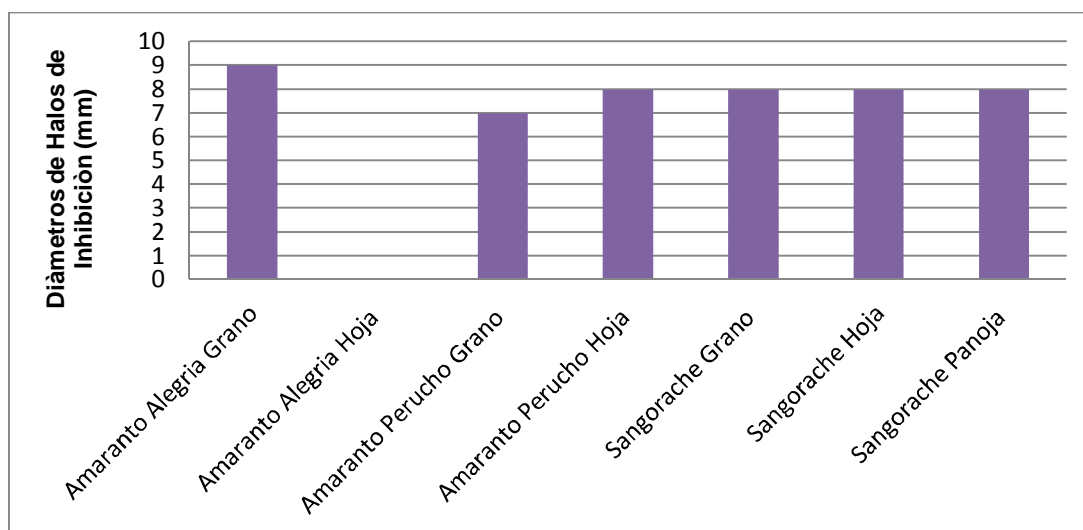
CUADRO N° 4.14. Actividad antibacteriana de los extractos etanólicos de Amaranto y Sangorache

EXTRACTOS ETANOLICOS							
BACTERIA	Amara nto	Amara nto	Amara nto	Amara nto	Sangor ache	Sangor ache	Sangor ache
As	Alegría Grano (mm)	Alegría Hoja (mm)	Perucho Grano (mm)	Perucho Hoja (mm)	Grano (mm)	Hoja (mm)	Panoja (mm)
<i>S. aureus</i>	9 (R)	0 (R)	7 (R)	8 (R)	8 (R)	8 (R)	8 (R)
<i>E. coli</i>	0 (R)	7 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	7 (R)	0 (R)
<i>K.pneumoniae</i>	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	7 (R)
<i>M. flavus</i>	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)

R: Resistente, según comparación con la tabla referida al antibiótico estreptomycin

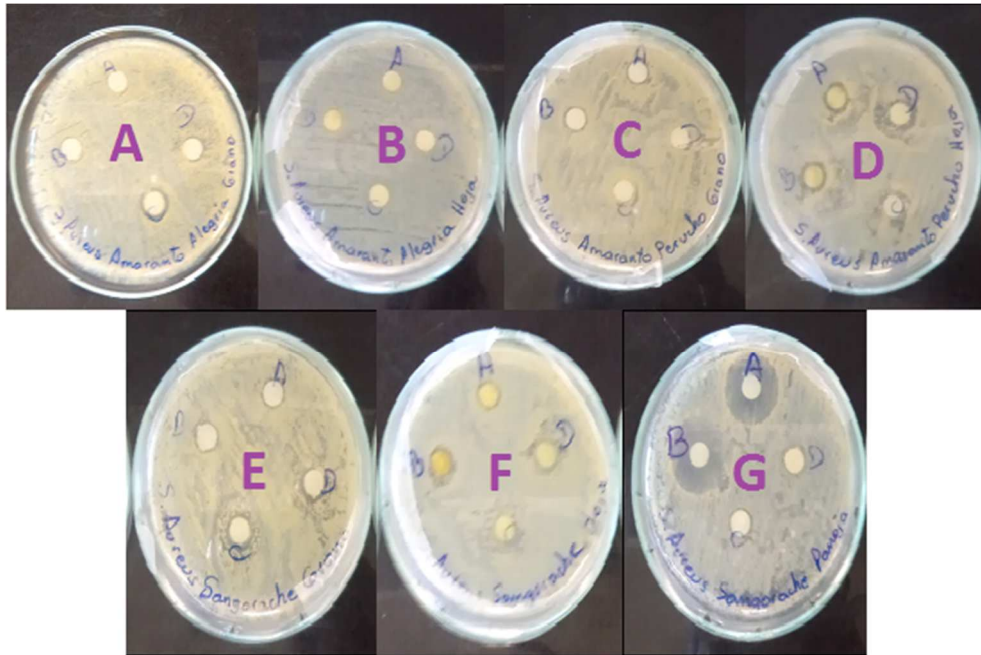
Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

GRÁFICO N° 4.3. Promedios del diámetro de halos de inhibición de extractos etanólicos aplicados sobre cepas de *S. aureus*



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

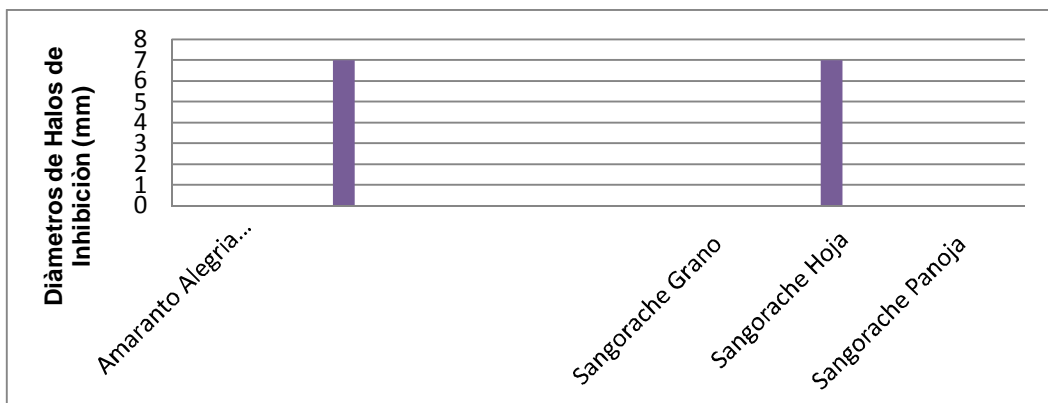
FOTOGRAFÍA N° 4.5. Antibiograma *S. aureus* Extracto Etanólico



- A. Alegria Grano ; B. A. Alegria Hoja ; C. A. Perucho Grano ; D. A. Perucho Hoja, E. Sangorache Grano
 F. Sangorache Hoja ; G. Sangorache Panoja

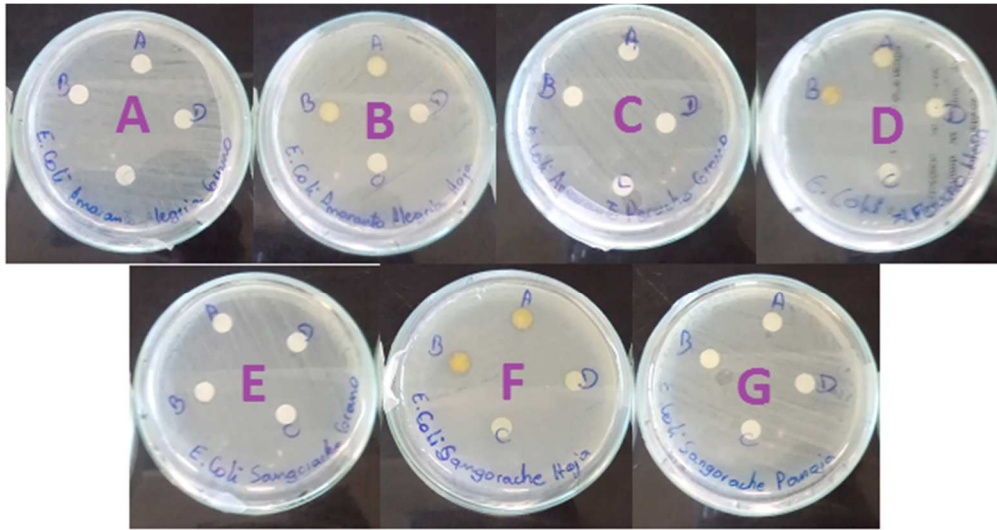
Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

GRÁFICO N° 4.4. Promedios del diámetro de halos de inhibición de extractos etanólicos aplicados sobre cepas de *E. coli*.



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

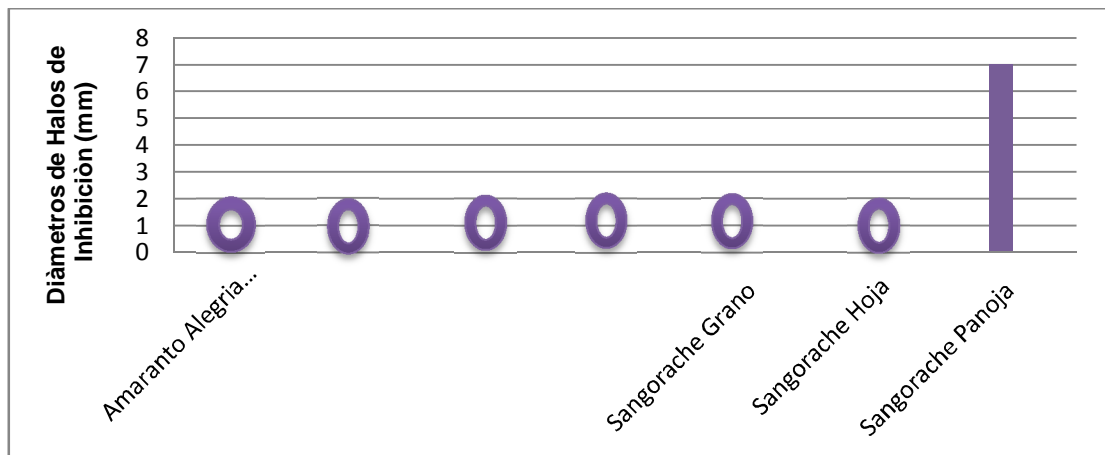
FOTOGRAFÍA N° 4.6. Antibiograma *E.coli* Extracto Etanólico



- A. A. Alegria Grano; B. A. Alegria Hoja ; C. A. Perucho Grano ; D. A. Perucho Hoja E. Sangorache Grano
 F. Sangorache Hoja ; G. Sangorache Panoja

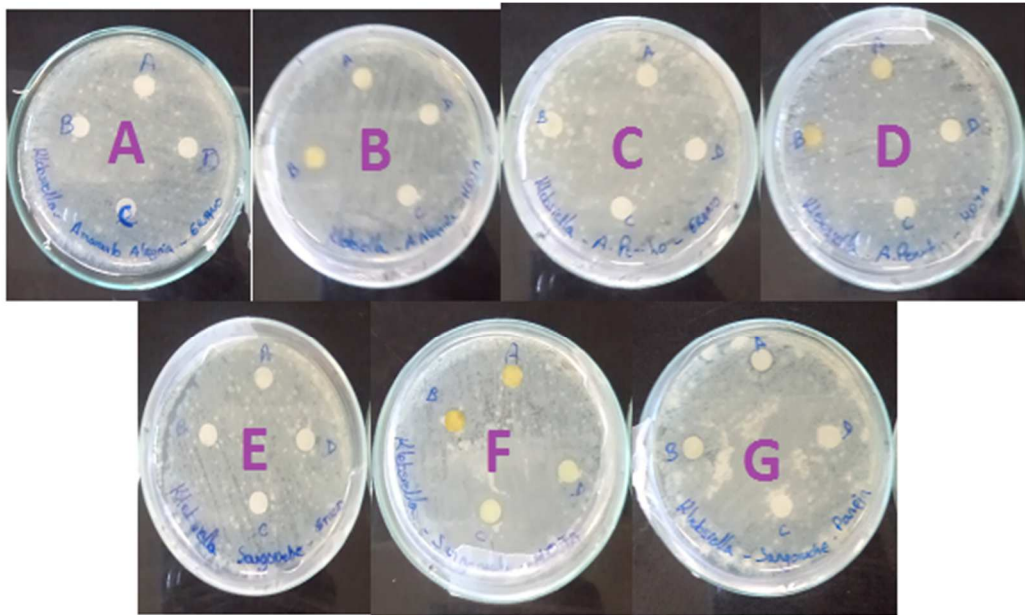
Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

GRÁFICO N° 4.5. Promedios del diámetro de halos de inhibición de extractos etanólicos aplicados sobre cepas de *K. pneumoniae*



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

FOTOGRAFÍA N° 4.7. Antibiograma *K. pneumoniae* Extracto Etanólico



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.5.2. CONCENTRACIÓN MÍNIMA INHIBITORIA DE LOS EXTRACTOS ETANÓLICOS

Para determinar el MIC de extractos etanólicos las concentraciones del 50 y 38% en las dos variedades de Amaranto y una variedad de Sangorache al aplicar en cepas microbianas los extractos etanólicos en la mayoría de las variedades presentan inhibición sobre las cepas bacterianas al utilizar las concentraciones expuestas, en el cuadro siguiente se observa los resultados obtenidos.

CUADRO N° 4.15. Concentración mínima inhibitoria de extractos etanólicos de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados sobre cepas bacterianas

EXTRACTO ETANOLICO				
Bacterias	Variedad	Porcentaje V/V	1ra Lectura OD	2da Lectura OD
	A. alegría grano	50	0,17	0,14
	A. alegría hoja	50	0,05	0,05
	A. perucho grano	50	0,15	0,10

<i>S. aureus</i>	A. perucho hoja	38	0,11	0,09
	Sangorache	50	0,21	0,11
	grano	38	0,26	0,20
	Sangorache hoja	50	0,02	0,02
<i>E. coli</i>	Sangorache	50	0,02	0,02
	panoja			
	A. alegría grano		0,15	0,15
	A. alegría hoja	50	0,05	0,04
	A. perucho grano	50	0,13	0,13
	A. perucho hoja	50	0,09	0,09
	Sangorache	50	0,25	0,18
	grano	50	0,19	0,10
<i>K. pneumoniae</i>	Sangorache hoja	50	0,02	0,01
	Sangorache	50		
	panoja			
	A. alegría grano		0,16	0,14
	A. alegría hoja	38	0,04	0,04
	A. perucho grano	50	0,13	0,13
	A. perucho hoja	50	0,08	0,07
	Sangorache	50	0,18	0,08
<i>M. flavus</i>	grano	38	0,18	0,08
	Sangorache hoja	38	0,26	0,11
	Sangorache	38	0,05	0,04
	panoja			
	A. alegría grano		0,17	0,11
	A. alegría hoja	50	0,06	0,05
	A. perucho grano	50	0,26	0,21
	A. perucho hoja	50	0,10	0,10
<i>M. flavus</i>	Sangorache	50	0,10	0,10
	grano	50	0,24	0,15
	Sangorache hoja	50	0,24	0,22
	Sangorache	50	0,04	0,03
	panoja			

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.6. Extractos de Flavonoides

4.1.1.6.1. Antibiograma Método Bauer-Kirby

En los flavonoides se probaron volúmenes de 20 y 50 ul de cada extracto sobre las cepas microbianas, destacándose por su halo de inhibición la variedad de Amaranto Alegría Grano sobre cepas de *E. coli*, con un halo de inhibición de 8mm de diámetro. Amaranto Perucho Grano sobre cepas de *E. coli*, con un halo de inhibición de 8mm de diámetro, Sangorache Hoja sobre cepas de *E. coli*, con un halo de inhibición de 8mm de diámetro, Sangorache Panoja sobre cepas de *E. coli* con un halo de inhibición de 8mm de diámetro. Para las cepas de *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *M. flavus*, no se observa actividad antibacteriana.

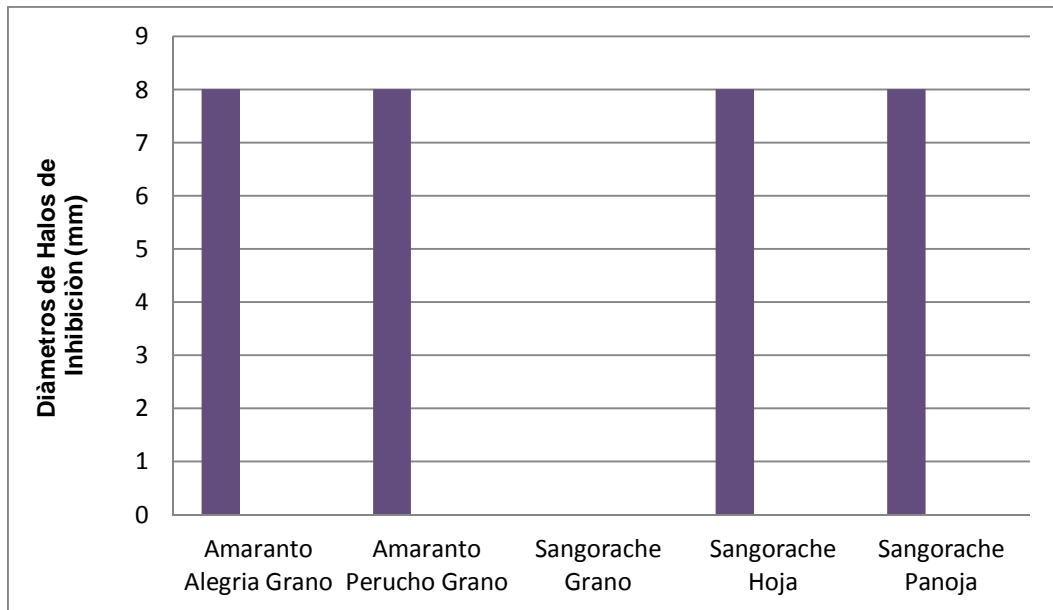
GRÁFICO N° 4.7. Actividad antibacteriana de flavonoides en las dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache

FLAVONOIDES					
BACTERIAS	Amaranto Alegría Grano (mm)	Amaranto Perucho Grano (mm)	Sangorache Grano (mm)	Sangorache Hoja (mm)	Sangorache Panoja (mm)
<i>S. aureus</i>	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)
<i>E. coli</i>	8 (R)	8 (R)	0 (R)	8 (R)	8 (R)
<i>K.pneumoniae</i>	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)
<i>M. flavus</i>	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)

R: Resistente, según comparación con la tabla referida al antibiótico estreptomycinina

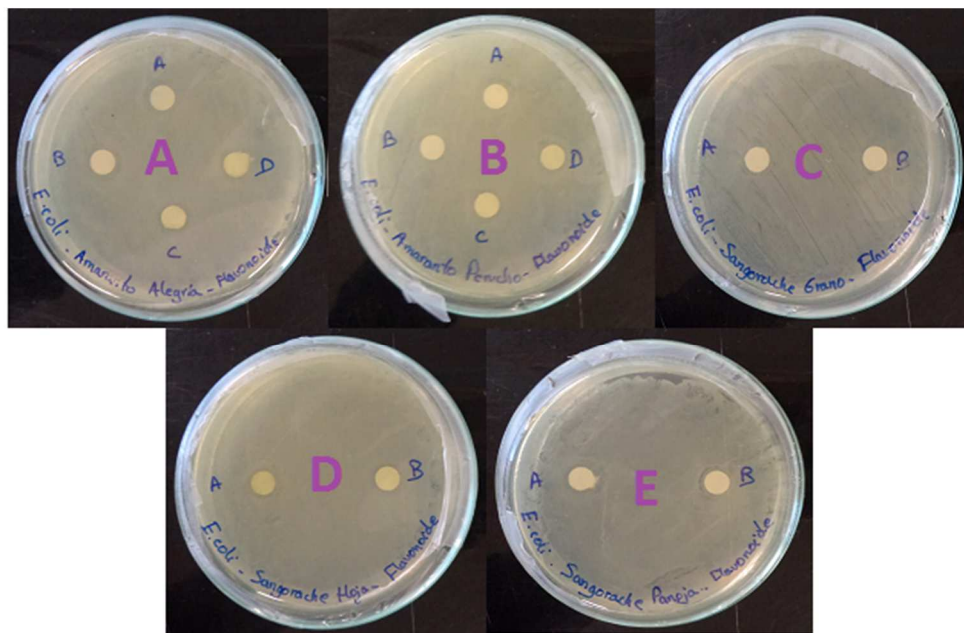
Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

GRÁFICO N° 4.8. Promedios del diámetro de halos de inhibición de los flavonoides aplicados sobre cepas de *E. coli*



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

FOTOGRAFÍA N° 4.8. Antibiograma *E. coli* Flavonoides



A A. Alegria Grano ; **B**. A. Perucho Grano ; **C**. Sangorache Grano
D. Sangorache Hoja ; **E**. Sangorache Panoja

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.6.2. Concentración Mínima Inhibitoria de los Flavonoides

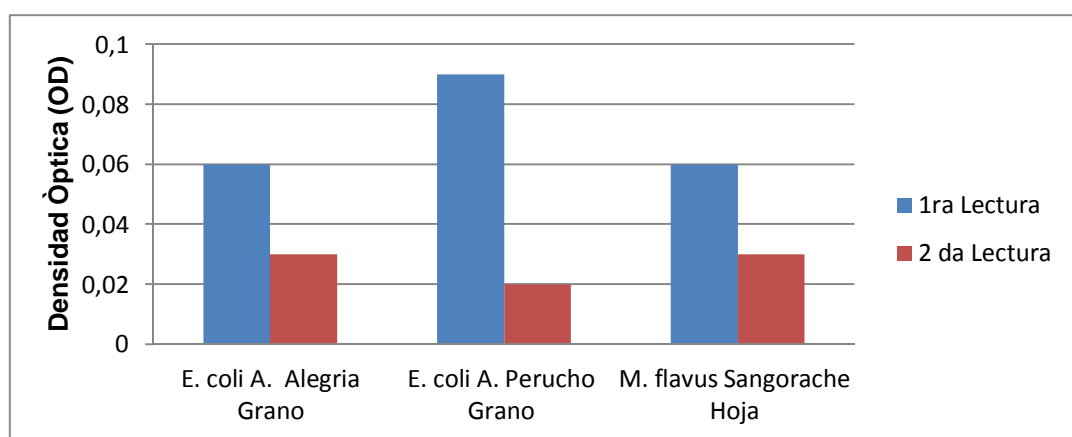
Para la concentración mínima inhibitoria de los flavonoides se aplicó concentraciones (50-38-25-13%) del extracto, actuando las variedades Amaranto Alegría Grano, Amaranto Perucho Grano sobre las cepas de *E.coli*, Sangorache Hoja al 50 % sobre la cepa de *M. flavus*, en donde solo existe la inhibición mínima al 50%. Para las cepas *S. aureus*, *K. pneumoniae*, no presenta actividad antibacteriana.

CUADRO N° 4.16. Concentración mínima inhibitoria de los flavonoides de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados sobre cepas bacterianas

FLAVONOIDES				
Bacterias	Variedad	Concentración	1 ra	2 da
		V/V	Lectura OD	Lectura OD
<i>E. coli</i>	Am. Alegría grano	50	0,06	0,03
	Am. perucho grano	50	0,09	0,02
<i>M. flavus</i>	Sangorache Hoja	50	0,06	0,03

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

GRÁFICO N° 4.9. MIC de los flavonoides de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.7. Determinación de la Actividad Antifúngica

La actividad antifúngica se evaluó a través de la técnica de antibiograma y además el MIC que ayudaron a identificar si los hongos presentan sensibilidad o resistencia frente a los extractos de amaranto y Sangorache. Esta determinación se lo tomó en base a las lecturas de O.D (0.5-0.6) en los ensayos realizados con unidades formadoras de colonias de las cepas micóticas certificadas como *C. albicans* y *S. cerevisiae* al utilizar la dilución 1/100.000 como se observa en el cuadro descrito continuación.

CUADRO N° 4.17. Obtención de la densidad óptica y la UFC de hongos ATCC

Hongos	Tiempo de Incubación	Densidad Óptica	UFC
<i>C. albicans</i>	24 horas	0,6	50
<i>S. cerevisiae</i>	72 horas	0,5	40

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.8. Extractos Lipídicos

4.1.1.8.1. Antibiograma Método Bauer-Kirby

Para la preparación de los discos en los extractos lipídicos se probaron volúmenes de 20 y 50 uL de cada extracto sobre las cepas fúngicas

CUADRO N° 4.18. Actividad antifúngica de extractos lipídicos de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache

EXTRACTOS LIPIDICOS						
BACTERIA	Amaranto Alegria Grano (mm)	Amaranto Perucho Grano (mm)	Sangorache Grano (mm)	Sangorache Hoja (mm)	Sangorache Panoja (mm)	
<i>C. albicans</i>	0 (R)	0 (R)	0 (R)	8 (R)	9 (R)	
<i>S. cerevisiae</i>	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.8.2. Concentración Mínima Inhibitoria de Extractos Lipídicos de dos Variedades de Amaranto y una Variedad de Sangorache Aplicados sobre Cepas Fúngicas

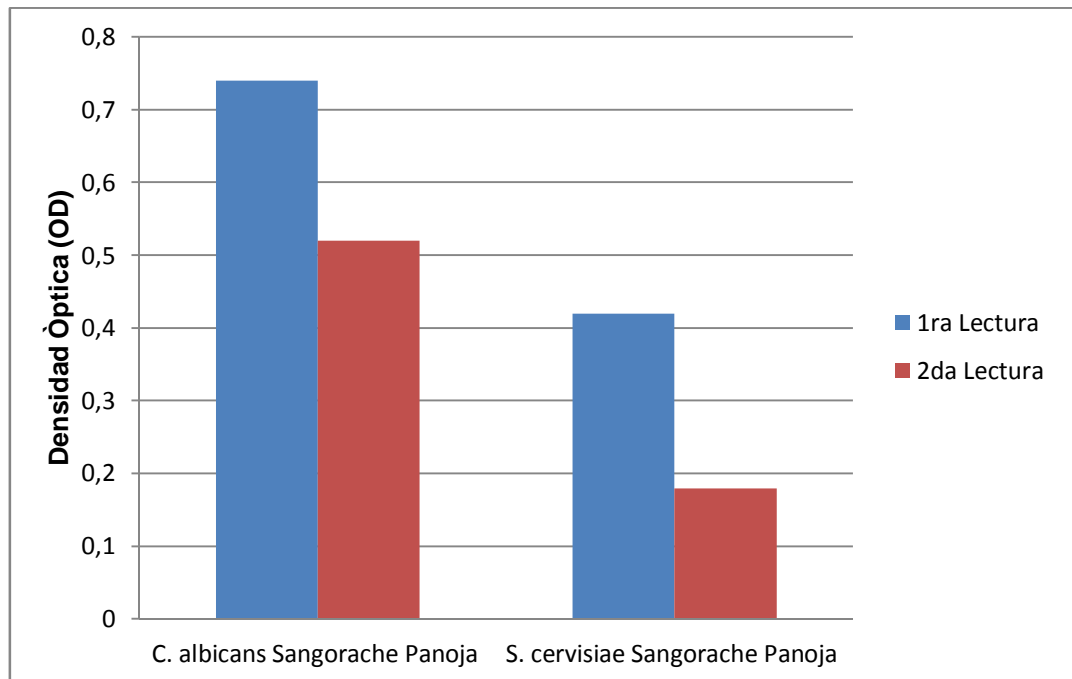
En la determinación de la concentración mínima inhibitoria de los extractos lipídicos a las concentraciones del 50, 38, 25 y 13 % aplicados sobre cepas bacterianas de intereses clínico se observa que los granos de las dos variedades de amaranto y una variedad de sangorache no actuó el extracto en ninguna concentración expuesta. Por otro lado la variedad de Sangorache Panoja actuó sobre las cepas *C. albicans*, *S.cervisiae* en las concentraciones de 50%.

CUADRO N°4.19. Concentración mínima inhibitoria de extractos lipídicos de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados sobre cepas fúngicas

EXTRACTO LIPIDICO				
Microorganismo	Variedad	Concentración V/V	1 ra Lectura OD	2 da Lectura a OD
<i>C. albicans</i>	Sangorache panoja	50	0,74	0,52
<i>S. servisiae</i>	Sangorache panoja	50	0,42	0,18

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

GRÁFICO N° 4.10. MIC de extractos lipídicos de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados a cepas fúngicas



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.9. Extractos Etanólicos

4.1.1.9.1. Antibiograma Método Bauer-Kirby

En los extractos etanólicos para preparar los discos se probaron volúmenes de 20 y 50 uL de cada extracto sobre las cepas fúngicas, destacándose por su halo de inhibición la variedad de Amaranto Perucho Grano sobre cepas de *C. albicans* con un halo de inhibición de 9mm de diámetro, Amaranto Perucho Hojas sobre cepas de *C. albicans* con un halo de inhibición de 8mm de diámetro, Sangorache Grano y Hoja sobre cepas de *C. albicans*, con un halo de inhibición de 8mm de diámetro, Sangorache Panoja sobre cepas de *C. albicans*, con un halo de inhibición de 10 mm de diámetro. Para la cepa de *S. cerevisiae* no se observa actividad antifúngica.

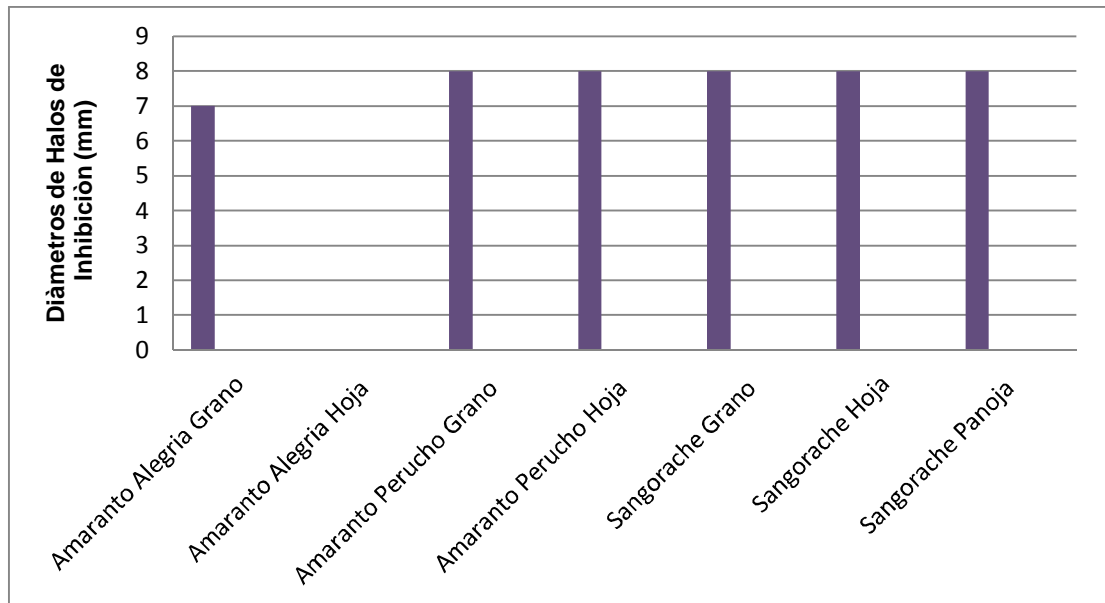
CUADRO N° 4.20. Actividad Antifúngica de los extractos etanólicos de dos variedades de Amaranto y una variedad de Sangorache

EXTRACTOS ETANOLICOS									
Hongos	Amaranto Alegria Grano (mm)	Amaranto Alegria Hoja (mm)	Amaranto Perucho Grano (mm)	Amaranto Perucho Hoja (mm)	Sangorache Grano (mm)	Sangorache Hoja (mm)	Sangorache Panoja (mm)		
C. <i>albicans</i>	7 (R)	0 (R)	8 (R)	8 (R)	8 (R)	8 (R)	8 (R)	8 (R)	
S. <i>cervisiae</i>	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	

R: Resistente, según comparación con la tabla referida al antibiótico estreptomicina

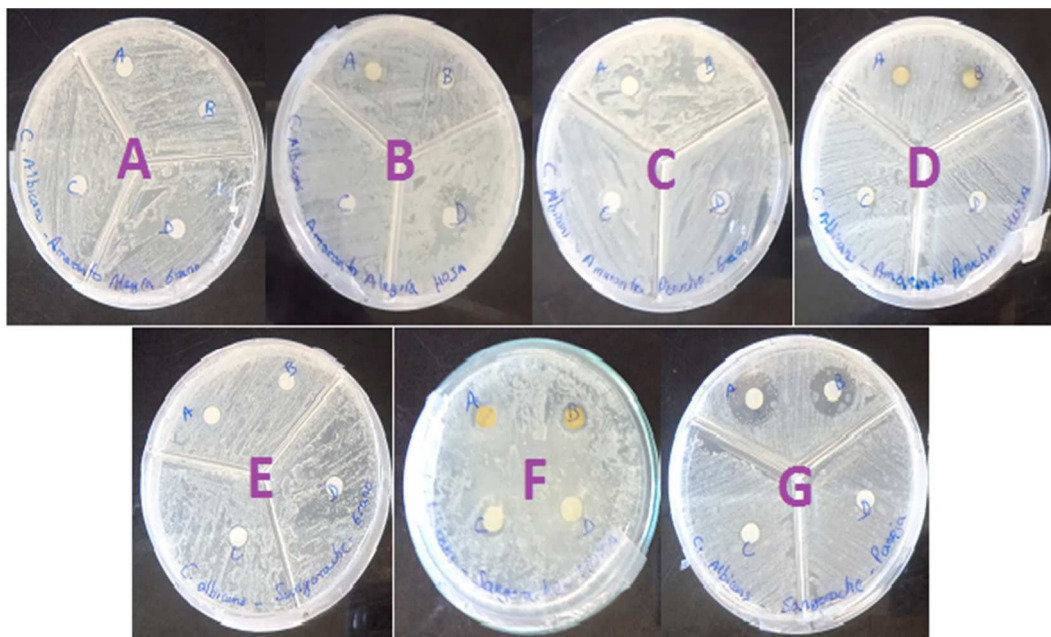
Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

GRÁFICO N° 4.11. Promedios del diámetro de halos de inhibición de extractos etanólicos aplicados sobre cepas de *C. albicans*



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

FOTOGRAFÍA N° 4.9. Antibiograma *C. albicans* Extracto Etanólico



A. Alegria Grano ; B. Alegria Hoja ; C. Perucho Grano ; D. Perucho Hoja ; E. Sangorache Grano ; F. Sangorache Hoja ; G. Sangorache Panoja

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.9.2. Concentración Mínima Inhibitoria de los Extractos Etanólicos

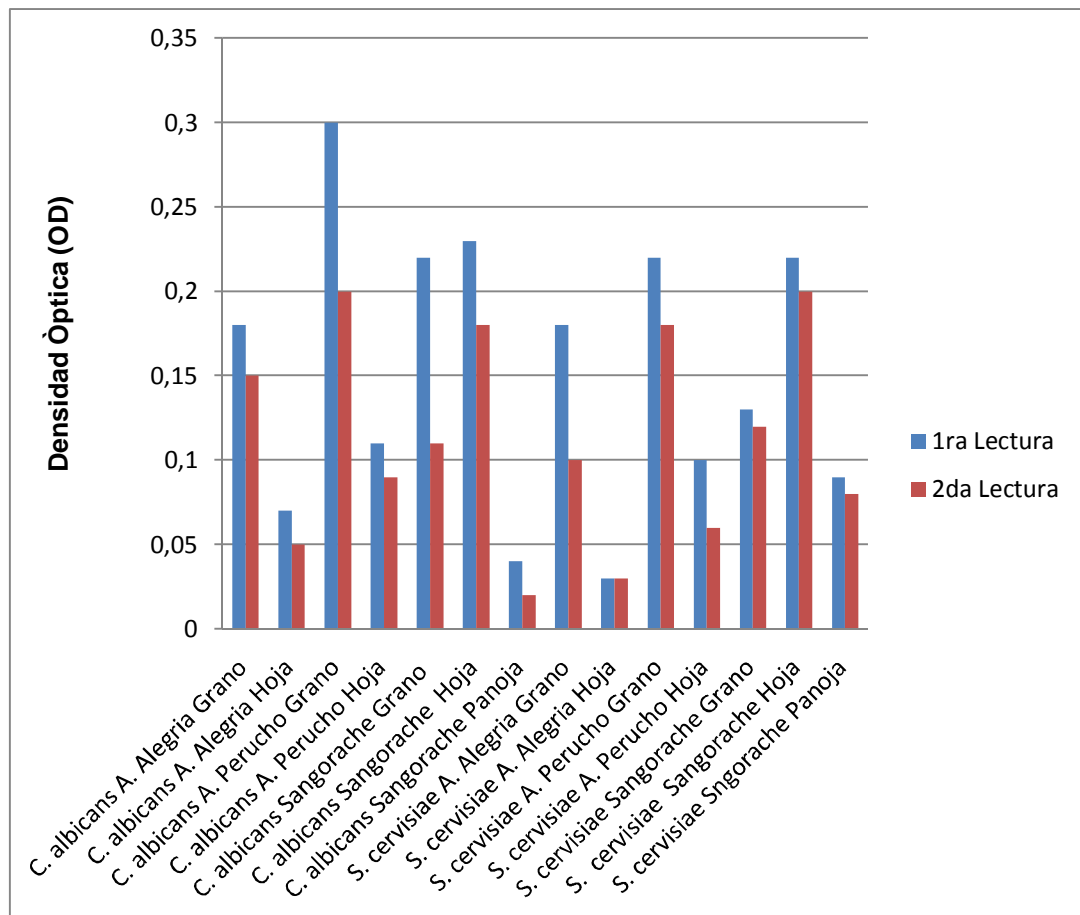
Para determinar el MIC de extractos etanólicos se utilizaron concentraciones al 50 y 38% en las cuatro variedades de amaranto y tres variedades de Sangorache al aplicar en cepas microbianas; observando inhibición sobre las cepas fúngicas ATCC, en el cuadro siguiente se observa los resultados obtenidos.

CUADRO N° 4.21. Concentración mínima inhibitoria de extractos etanólicos de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados sobre cepas fúngicas

EXTRACTO ETANOLICO				
Microorganismo	Variedad	Concentración V/V	1 ra Lectura OD	2 da Lectura OD
<i>C. albicans</i>	A. alegría grano	50	0,18	0,15
	A. alegría hoja	50	0,07	0,05
	A. perucho grano	50	0,30	0,20
	A. perucho hoja	50	0,11	0,09
	Sangorache grano	50	0,22	0,11
	Sangorache hoja	50	0,23	0,18
	Sangorache panoja	50	0,04	0,02
	<i>S. servisiae</i>	A. alegría grano	50	0,18
A. alegría hoja		50	0,03	0,03
A. perucho grano		38	0,22	0,18
A. perucho hoja		38	0,10	0,06
Sangorache grano		38	0,13	0,12
Sangorache hoja		50	0,22	0,20
Sangorache panoja		38	0,09	0,08

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

GRÁFICO N° 4.12. MIC de extractos etanólicos totales de dos variedades de amaranto y una variedad de sangorache aplicados a cepas fúngicas



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.10. Extractos de los Flavonoides

4.1.1.10.1. Antibiograma Método Bauer-Kirby

En los flavonoides se probaron volúmenes de 20 y 50 uL de cada extracto sobre las cepas fúngicas, destacándose por su halo de inhibición la variedad de Amaranto Alegria Grano sobre cepas de *C. albicans* con un halo de inhibición de 8mm de diámetro. Amaranto Perucho Grano sobre cepas de *C. albicans* con un halo de inhibición de 8mm de diámetro, Sangorache Grano sobre cepas de *C. albicans* con un halo de inhibición de 11mm de diámetro, Para las cepas de *S. cerevisiae* no se observa actividad antifúngica.

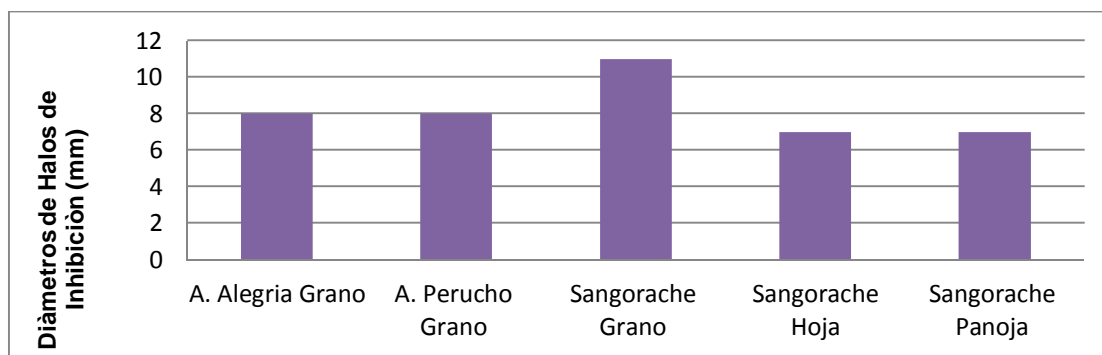
CUADRO N° 4.22. Actividad antifúngica de extractos de los flavonoides de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache

FLAVONOIDES					
Hongos	Amaranto	Amaranto	Sangorache	Sangorache	Sangorache
	Alegría	Perucho	Grano (mm)	Hoja (mm)	Panoja (mm)
	Grano (mm)	Grano (mm)			
<i>C. albicans</i>	8 (R)	8 (R)	11 (R)	7 (R)	7 (R)
<i>S. cerevisiae</i>	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)

R: Resistente, según comparación con la tabla referida al antibiótico estreptomycin

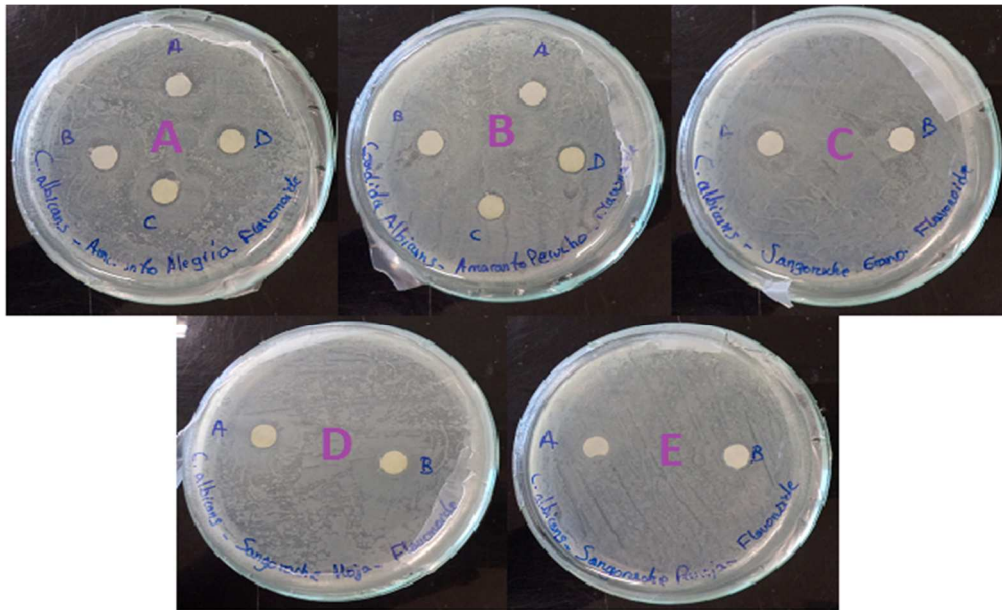
Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

GRÁFICO N° 4.13. Promedios del diámetro de halos de inhibición de los flavonoides aplicados sobre cepas de *C. albicans*



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

FOTOGRAFÍA N° 4.10. Antibiograma *C. albicans* Flavonoides



A: A. Alegría Grano; **B:** A. Perucho Grano; **C:** Sangorache Grano
D. Sangorache Hoja **E.** Sangorache Panoja

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.10.2. Concentración Mínima Inhibitoria de los Flavonoides

Para la concentración mínima inhibitoria de los flavonoides se aplicó diferentes porcentajes de cada extracto (50-38-25-13%), donde no presenta actividad antifúngica para ninguna cepa fúngica en estudio.

CUADRO N° 4.23. Concentración mínima inhibitoria de los flavonoides de dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache aplicados sobre cepas bacterianas

EXTRACTO LIPIDICO				
Microorganismo	Variiedad	Concentración V/V	1 ra Lectura OD	2 da Lectura OD
<i>C. albicans</i>	-	-	0	0
<i>S. servisiae</i>	-	-	0	0

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.11. Controles Positivos Farmaceuticos Utilizados en el Ensayo

Todos los ensayos realizados en esta investigación fueron comparados con controles. Se aplicó controles de crecimiento para demostrar que las condiciones de cultivo fueron aptas, obteniéndose crecimiento positivo en todos los ensayos. Se utilizó estreptomina para cepas bacterianas y fluconazol para cepas fúngicas para evidenciar actividad antimicrobiana en los ensayos y comparar los diámetros del halo de inhibición con estas sustancias. Además se incluyó en la comparación de extractos obtenidos a partir de la planta medicinal Eucalipto como forma natural de actividad antimicrobiana. Y como control negativo de actividad antimicrobiana se empleó solventes utilizados en las extracciones de metabolitos secundarios.

4.1.1.12. Antibiograma de los Controles Positivos Farmaceuticos

El ensayo de antibiograma fue comparado con controles positivos utilizando discos de estreptomina en las concentraciones de 10 y 300 ug para cada cepa bacteriana, resultados que se considerarlos sensibles según la norma M02-A10 CLSI. Para cepas micóticas se utilizó discos con fluconazol en la concentración de 150 mg, que presentaron actividad sobre cepas de *C. albicans* y *S. cerevisiae*, resultados que se categorizó como intermedios según la norma mencionada.

Por otro lado, se utilizó extractos etanólicos puros, obtenidos a partir de la planta medicinal Eucalipto, sobre los microorganismos; el cual presento datos muy curiosos, actuando sobre todos los microorganismos y obteniendo diámetros de halos de inhibiciones consideradas sensibles e intermedias; estos datos se detallan en el cuadro N° 25

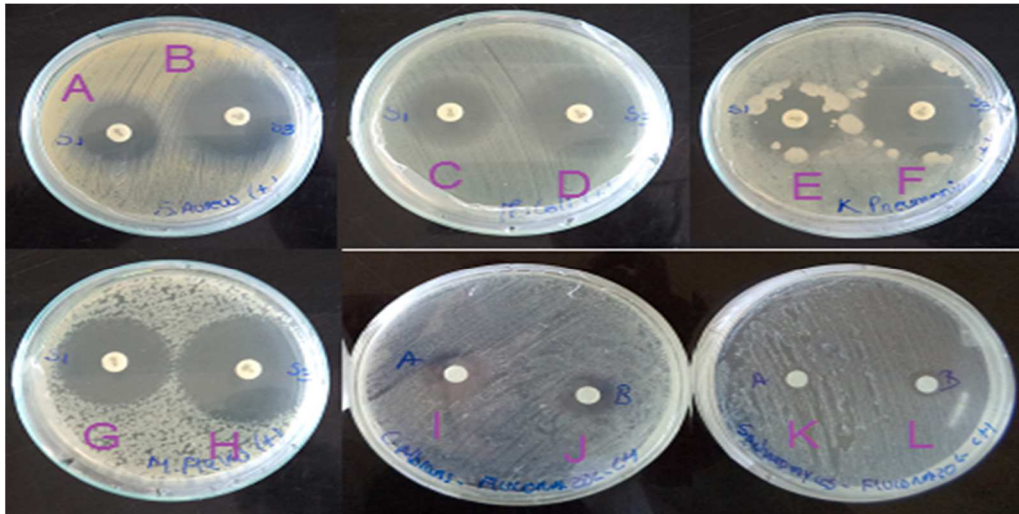
CUADRO N° 4.24. Controles positivo aplicados sobre cepas ATCC de interés clínico

Microorganismo	Halos de Inhibición de		Halos de Inhibición de		Halos de Inhibición de		Halos de Inhibición de	
	Estreptomina 10 ug (mm)	Estreptomina 300 ug (mm)	Fluconazol 20ug (mm)	Fluconazol 50 ug (mm)	Eucalipto 20 ug (mm)	Eucalipto 50 ug (mm)	Eucalipto 20 ug (mm)	Eucalipto 50 ug (mm)
<i>S. aureus</i>	22(I)	29 (S)	N/A	N/A	13 (R)	17 (I)	13 (R)	17 (I)
<i>E. coli</i>	20(I)	31 (S)	N/A	N/A	12 (R)	15 (I)	12 (R)	15 (I)
<i>K. pneumoniae</i>	23(I)	29 (S)	N/A	N/A	10 (R)	13 (R)	10 (R)	13 (R)
<i>M. flavus</i>	24(S)	32 (S)	N/A	N/A	10 (R)	12 (R)	10 (R)	12 (R)
<i>C. albicans</i>	N/A	N/A	12(R)	11 (R)	13 (R)	17 (I)	13 (R)	17 (I)
<i>S. cerevisiae</i>	N/A	N/A	13(R)	10 (R)	11 (R)	14 (R)	11 (R)	14 (R)

(S) sensible, (R) resistente, (I) intermedio, (N/A) No aplica.

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

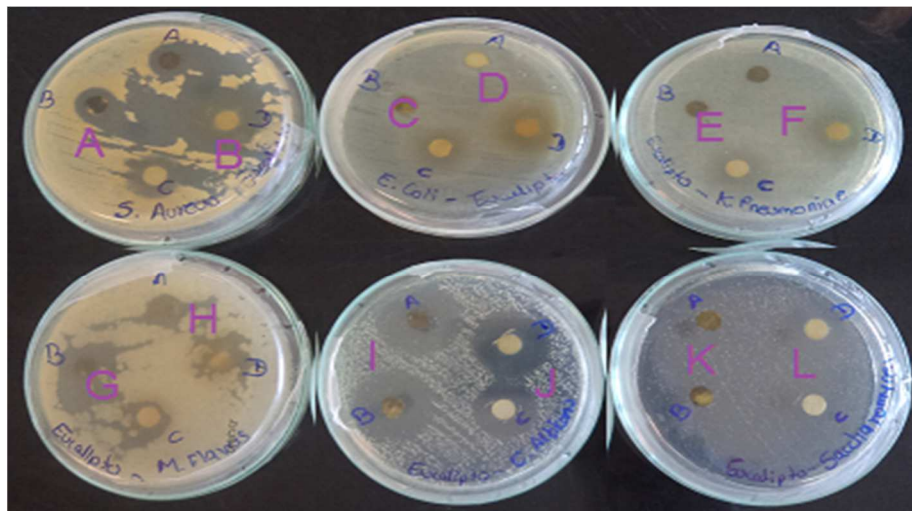
FOTOGRAFÍA N° 4.11. Antibiograma Controles positivos farmacológicos de actividad antimicrobiana



S. aureus A 10ug y B 300 ug de estreptomicina ; *E. coli* C 10ug y D 300 ug de estreptomicina ; *K. pneumoniae* E 10ug y F 300 ug de estreptomicina ; *M. flavus* G 10ug y H 300 ug de estreptomicina ; *C. albicans* I 20 uL y J 50 uL de fluconazol 150mg) *Saccharomyces* K 10 uL y L 50 uL de fluconazol 150mg

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

FOTOGRAFÍA N° 4.12. Antibiograma Control comparativo “Eucalipto” frente a cepas ATCC



S. aureus (A-B) ; *E. coli* (C-D) ; *K. pneumoniae* (E-F) ; *M. flavus* (G-H) ; *C. albicans* (I.J) y *Saccharomyces* (K.L)

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

FOTOGRAFÍA N° 4.13. Controles de crecimiento microbiano



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.12.1. Concentración Mínima Inhibitoria de los Controles Positivos

Al aplicar diluciones continuas se obtuvo concentraciones de 150-100-80-40-20-10-5 y 3 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ del control positivo estreptomicina estas concentraciones al ser distribuidas sobre los microorganismos, se presenciaron la concentración mínima inhibitoria del fármaco sobre cepas ATCC (Ver cuadro N°. 26).

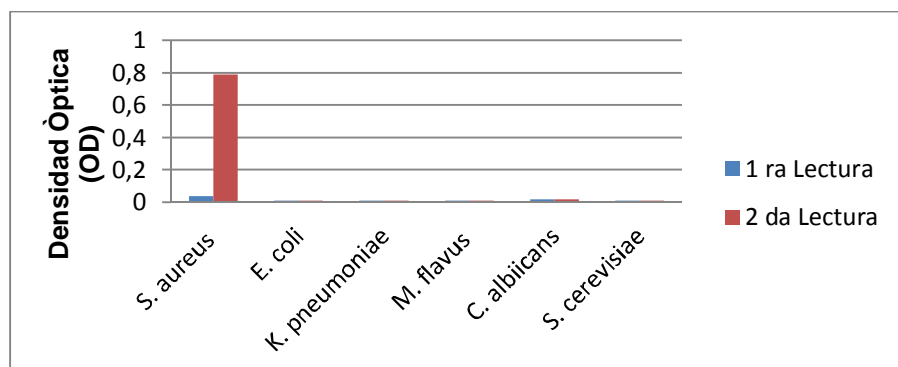
Por otro lado el control natural de eucalipto actuó a la concentración del 10% del extracto etanólico, destacándose los granos y las hojas frente a las cepas microbianas utilizadas, excepto en la cepa de *S. cerevisiae*.

CUADRO N° 4.25. Concentración mínima inhibitoria de controles positivos farmacéuticos

Microorganismos	O.D	Blanco	Resultado	O.D	Blanco	Resultado
			# 1			# 2
<i>S. aureus</i>	0,08	0,04	0,04	0,83	0,04	0,79
<i>E. coli</i>	0,05	0,04	0,01	0,05	0,04	0,01
<i>K. pneumoniae</i>	0,05	0,04	0,01	0,05	0,04	0,01
<i>M. flavus</i>	0,05	0,04	0,01	0,05	0,04	0,01
<i>C. albicans</i>	0,06	0,04	0,02	0,06	0,04	0,02
<i>S. cerevisiae</i>	0,05	0,04	0,01	0,05	0,04	0,01

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

GRÁFICO N° 4.14. MIC de controles positivos farmacéuticos



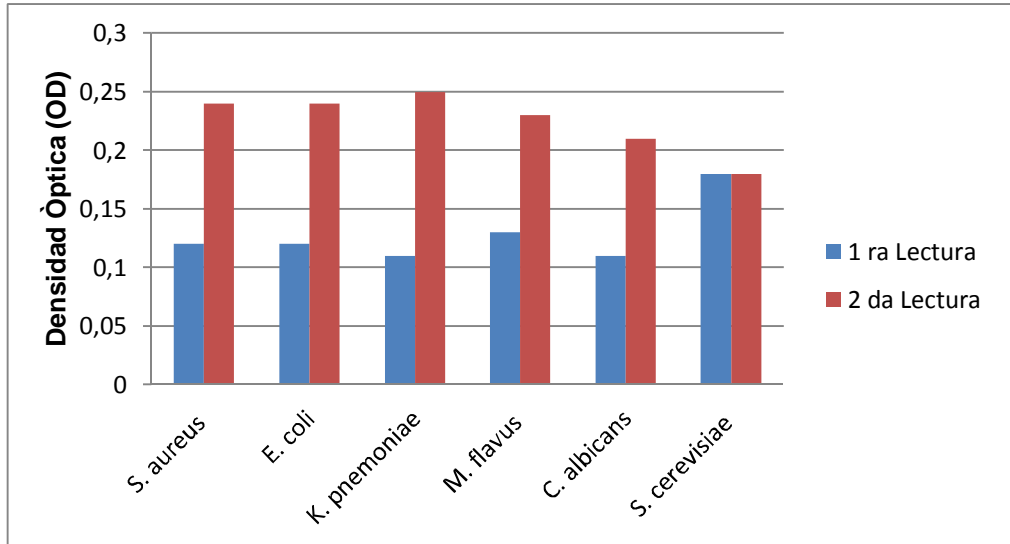
Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

CUADRO N° 4.26. Concentración mínima inhibitoria de Eucalipto

Microorganismos	O.D	Blanco	Resultado	O.D	Blanco	Resultado
			# 1			# 2
<i>S. aureus</i>	0,16	0,04	0,12	0,28	0,04	0,24
<i>E. coli</i>	0,16	0,04	0,12	0,28	0,04	0,24
<i>K. pneumoniae</i>	0,15	0,04	0,11	0,29	0,04	0,25
<i>M. flavus</i>	0,17	0,04	0,13	0,27	0,04	0,23
<i>C. albicans</i>	0,15	0,04	0,11	0,25	0,04	0,21
<i>S. cerevisiae</i>	0,22	0,04	0,18	0,22	0,04	0,18

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

GRÁFICO N°4.15. MIC DEL EUCALIPTO



Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.13 Comprobación de la Hipótesis

4.1.1.13.1. Hi

Los extractos etanólicos, lipídicos y flavonoides obtenidas de dos especies de las plantas del género *Amaranthus* presentan acción inhibitoria sobre el crecimiento de cepas bacterianas y micóticas de interés clínico.

4.1.1.13.2. Ho

La hipótesis planteada en la investigación “Evaluación *In Vitro* de la Actividad Antibacteriana y Antimicótica de los Extractos de Dos Especies de Plantas del Género *Amaranthus* Aplicado Sobre Cepas de Interés Clínico en el Periodo Diciembre de 2013 – Mayo de 2014” no se comprobó por lo tanto la hipótesis es nula.

CUADRO N° 4.28. Resumen de los Resultados

			ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA		ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA	
Extractos	Cepas de interés clínico	Variedad de las plantas de Amaranthus	antibiograma (mm)	MIC concentración porcentual (V/V)	Antibiograma (mm)	MIC concentración porcentual (V/V)
Lipídicos	S. aureus	Sangorache Hoja	8 (R)	50 %	N/A	N/A
		Sangorache Panoja	9 (R)	50 %	N/A	N/A
Etanólicos	S. Aureus	A. Alegría Grano	9 (R)	50 %	N/A	N/A
		A. Perucho Grano	7 (R)	50 %	N/A	N/A
		A. Perucho Hoja	8 (R)	50 %	N/A	N/A
		Sangorache Grano	8 (R)	50 %	N/A	N/A
		Sangorache Hoja	8 (R)	50 %	N/A	N/A
		Sangorache Panoja	8 (R)	50 %	N/A	N/A
	E. Coli	A. Alegría Hoja	7 (R)	50 %	N/A	N/A
		Sangorache Hoja	7 (R)	50 %	N/A	N/A
	K. pneumoniae	Sangorache Panoja	7 (R)	50 %	N/A	N/A
	C. albicans	A. Alegría Grano	N/A	N/A	7 (R)	50 %
		A. Perucho Grano	N/A	N/A	8 (R)	50 %
		A. Perucho Hoja	N/A	N/A	8 (R)	50 %
		Sangorache Grano	N/A	N/A	8 (R)	50 %
		Sangorache Hoja	N/A	N/A	8 (R)	50 %
Sangorache Panoja		N/A	N/A	8 (R)	50 %	
Flavonoides	E. Coli	A. Alegría Grano	8 (R)	50 %	N/A	N/A
		A. Perucho Grano	8 (R)	50 %	N/A	N/A
		Sangorache Hoja	8 (R)	50 %	N/A	N/A
		Sangorache Panoja	8 (R)	50 %	N/A	N/A
	C. Albicans	A. Alegría Grano	N/A	N/A	8 (R)	50 %
		A. Perucho Grano	N/A	N/A	8 (R)	50 %
		Sangorache Grano	N/A	N/A	11 (R)	50 %
		Sangorache Hoja	N/A	N/A	7 (R)	50 %
		Sangorache Panoja	N/A	N/A	7 (R)	50 %

Fuente: Laboratorio de Investigación de la UNACH Elaborado por Diana García

4.1.1.13.3. Interpretación de los Resultados

Los resultados de esta investigación permiten determinar que los extractos lipídicos, etanólicos y flavonoides empleados para determinar la actividad antibacteriana y antifúngica, presentaron halos de inhibición con diámetros relativamente pequeños, categorizándolos como resistentes. Ningún extracto mostro sensibilidad tomando en cuenta la norma M02-A10 descrita por la CLSI. Por lo tanto la comprobación de la hipótesis su resultado fue nulo.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- ✓ La obtención de extractos lipídicos, etanólicos y flavonoides de amaranto y Sangorache, permitió obtener metabolitos secundarios en las dos variedades de amaranto y una variedad de Sangorache en estudio. Se concluye que los extractos que presentan mayor efectividad sobre cepas bacterianas de interés clínico son: la variedad Sangorache Hoja y Panoja para extractos lipídicos sobre la cepa bacteriana *S. aureus* y para los extractos etanólicos todas las variedades excepto la variedad amaranto alegría hoja sobre la cepa bacteriana *S. aureus*.
- ✓ Los extractos lipídicos, etanólicos y flavonoides mostraron la mínima concentración con mayor efectividad al 50% sobre cepas bacterianas.
- ✓ Los extractos que presentan mayor efectividad sobre cepas fúngicas de interés clínico son las variedades Sangorache hoja y panoja para los extractos lipídicos sobre la cepa fúngica *C. albicans*, para los extractos etanólicos todas las variedades excepto la variedad amaranto alegría hoja sobre la cepa fúngica *C. albicans* y para los flavonoides las variedades de amaranto alegría grano, amaranto perucho grano y Sangorache grano sobre la cepa fúngica *C. albicans*.
- ✓ Los extractos lipídicos, etanólicos y flavonoides mostraron la mínima concentración con mayor efectividad al 50% sobre cepas fúngicas.
- ✓ Los resultados de esta investigación permiten concluir que los extractos lipídicos, etanólicos y flavonoides empleados para determinar la actividad antibacteriana y antifúngica, presentaron halos de inhibición con diámetros relativamente pequeños, categorizándolos como resistentes. Ningún extracto mostro sensibilidad tomando en cuenta la norma M02-A10 descrita por la CLSI.

5.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar estudios *in vivo* con el propósito de determinar la estabilidad del extracto obtenido frente a agentes físicos y químicos que puedan inferir en la actividad antibacteriana y antifúngica descrita en el presente estudio.
- ✓ Probar la actividad antibacteriana y antifúngica sobre otro tipo de microorganismos patógenos.
- ✓ Los extractos obtenidos mediante sus metabolitos secundarios puede que contribuyan al descubrimiento de antimicrobianos de origen natural los cuales pueden ser utilizados en algunas enfermedades patógenas.
- ✓ Se recomienda aislar y ampliar los estudios de los principios activos de cada extracto obtenido para analizar detalladamente la actividad antimicrobiana de cada uno.

BIBLIOGRAFIA

1. <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v13n2/v13n2a14.pdf>
2. <http://www.apicoladelalba.cl/actividad-antimicrobiana-de-plantas-sci/>.
3. RESISTENCIA BACTERIANA. Jazmin, Santana Mera Lorena. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/193/1/94T00063.pdf>. ESPOCH
4. <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/32883/38362>
5. Organización Panamericana de la Salud (1998). Situación de la medicina Tradicional en América. Bol.Org. Panam. Salud.
6. (Chiriboga, X. (2008). Uso de las plantas a la Fitofarmacología, bajado del sitio web: http://www.senacyt.gov.ec/files/ximena_chiriboga_uso_de_las_plantas.ppt.
7. Naranjo, P., Escaleras, R. (1995). La medicina Tradicional en el Ecuador. pp. 60-61. Quito-Ecuador).
8. <http://www.apicoladelalba.cl/actividad-antimicrobiana-de-plantas-sci/>
9. http://bvs.sld.cu/revistas/far/vol39_2_05/far12205.htm
10. <http://es.wikipedia.org/wiki/Amaranthus>
11. <http://es.scribd.com/doc/102839669/POLIGRAFIADO-ANDINOS-II-RECOPIACION-2012-copia>
12. http://www.peruecologico.com.pe/flo_kiwichaamaranthuscaudatus_1.htm
13. <http://www.inkanatural.com/es/arti.asp?ref=amaranto>
14. <http://es.scribd.com/doc/22187467/Botanica-Kiwicha-Presentacion>
15. revistaecos.net/ojs/index.php/EUJS/article/download/47/18
16. <http://www.mailxmail.com/curso-kiwicha-amaranthus-caudatus/kiwicha-valor-nutritivo-composicion-quimica>
17. www.botanical-online.com/amaranto.htm
18. http://es.wikipedia.org/wiki/Amaranthus_hybridus

19. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/amaranthaceae/amaranthus-hybridus/fichas/ficha.htm>
20. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2422/1/tq1013.pdf>
21. <http://www.lineaysalud.com/ique-es/413--los-flavonoides.html>
22. http://www.dfarmacia.com/farma/ctl_servlet?_f=37&id=13028951
23. <http://www.ehu.es/biomoleculas/hc/sugar33c4.htm>
24. <http://www.medicina.uanl.mx/hu/procedimientos/antibiograma-por-el-metodo-de-difusion-en-agar-bauer-kirby/>
25. http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_Kirby-Bauer
26. <http://www.microinmuno.qb.fcen.uba.ar/SeminarioAntibioticos.htm>
27. http://es.wikipedia.org/wiki/Concentraci%C3%B3n_inhibitoria_m%C3%ADnima
28. <http://suite101.net/article/bacteria-staphylococcus-aureus-sintomas-contagio-y-tratamiento-a43652>
29. <http://staphylococcus-aureus.blogspot.com/>
30. http://www.geosalud.com/enfermedades_infecciosas/ecoli.html
31. <http://bacteriologiia.blogspot.com/2011/04/klebsiella-caracteristicas-inmoviles.html>
32. http://es.wikipedia.org/wiki/Klebsiella_pneumoniae
33. <http://en.wikipedia.org/wiki/Micrococcus>
34. <http://candidalbicans.blogspot.com/>
35. <http://www.dmedicina.com/enfermedades/dermatologicas/candidiasis>
36. <http://es.wikipedia.org/wiki/Saccharomyces>
37. <https://groups.google.com/forum/#!topic/tu-club-de-los-60/0KxuHIJMBLg>
38. GARCIA, D. E. 2004. Los metabolitos secundarios de las especies vegetales. *Pastos y Forrajes* 27: 1-12.
39. DOMINGO, D. y LÓPEZ-BREA, M. 2003. Plantas con acción antimicrobiana
40. ARANGO, G. J. 2010. Introducción al metabolismo secundario compuestos derivados del ácido shikimico Universidad de Antioquia. Facultad de química farmacéutica. Medellín. 42p.

41. LIZCANO, A. J. y VERGARA, J. L. 2008. Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos y/o aceites esenciales de las especies vegetales *Valeriana pilosa*, *Hesperomeles ferruginea*, *Myrcianthes rhopaloides* y *Passiflora manicata* frente a microorganismos patógenos y fitopatogenos.
42. http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/triclosan/es/glosario/pqrs/resistencia-bacteriana.htm
43. SULCA, T. 2010. Determinación de la actividad antimicrobiana de los extractos de *Acmella repens* (Botoncillo), *Urtica dioica* (Ortiga negra) y *Sonchus oleraceus* (Kana yuyo), Plantas registradas en la parroquia La esperanza- Imbabura, sobre *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*
44. GÚIZA, D.P. y RINCON, L.M. 2007. Estudio del efecto antimicrobiano del aceite esencial de *Minthostachys mollis* combinado con Inactivación térmica sobre cepas de *Listeria monocytogenes* y *Basillus Cerus*.

ANEXOS

Tabla N° 1 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos lipídicos - Amaranto Alegría Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

EXTRACTO LIPIDICO	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADOS	HALOS DE INHIBICION (mm)
AMARANTO	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
ALEGRIA	<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
2			20 ul 50 ul	- -	
3			20 ul 50 ul	- -	
GRANO	<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul 50 ul	- -
2			20 ul 50 ul	- -	
3			20 ul 50 ul	- -	
1			20 ul 50 ul	- -	
2			20 ul 50 ul	- -	
3			20 ul 50 ul	- -	
Sacharomyces	Saboruond	1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	

Tabla N° 2 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos lipídicos - Amaranto Perucho Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

EXTRACTO LIPIDICO	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADOS	HALOS DE INHIBICION (mm)
AMARANTO PERUCHO GRANO	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	7
				50 ul	7
			2	20 ul	7
				50 ul	7
			3	20 ul	7
				50 ul	7
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	7
				50 ul	-
			2	20 ul	7
				50 ul	-
			3	20 ul	7
				50 ul	7
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	8
			2	20 ul	7
				50 ul	-
			3	20 ul	7
				50 ul	-
	<i>M. flavus</i>	MUELLER HINTON	1	20 ul	7
				50 ul	7
			2	20 ul	7
				50 ul	-
			3	20 ul	8
				50 ul	7
<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul	8	
			50 ul	7	
		2	20 ul	8	
			50 ul	7	
		3	20 ul	7	
			50 ul	-	
<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	1	20 ul	7	
			50 ul	7	
		2	20 ul	7	
			50 ul	-	
		3	20 ul	7	
			50 ul	-	

Tabla N° 3 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos lipídicos - Sangorache Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

EXTRACTO LIPIDICO	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADOS	HALOS DE INHIBICION (mm)		
SANGORACHE	<i>S. Aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	8 8		
			2	20 ul 50 ul	8 -		
			3	20 ul 50 ul	7 7		
			1	20 ul 50 ul	7 8		
			2	20 ul 50 ul	7 -		
			3	20 ul 50 ul	7 8		
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	7 8		
			2	20 ul 50 ul	7 -		
			3	20 ul 50 ul	7 8		
			<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	7 7
					2	20 ul 50 ul	7 -
					3	20 ul 50 ul	7 7
GRANO	<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	7 7		
			2	20 ul 50 ul	7 -		
			3	20 ul 50 ul	- 7		
	<i>C. albicans</i>	Sabouraud	1	20 ul 50 ul	7 -		
			2	20 ul 50 ul	8 -		
			3	20 ul 50 ul	- -		
<i>Sacharomyces</i>	Sabouraud	1	20 ul 50 ul	- 7			
		2	20 ul 50 ul	7 -			
		3	20 ul 50 ul	7 -			

Tabla N° 4 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos lipídicos – Sangorache Hoja, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

EXTRACTO LIPIDICO	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADOS	HALOS DE INHIBICION (mm)
SAMGORACHE HOJA	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	7 8
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	7 8
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>E. coli</i>	MUELLER HINTON	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>K. pneumoniae</i>	MUELLER HINTON	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>M. flavus</i>	MUELLER HINTON	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	
		1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	
<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	

Tabla N° 6 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los controles positivos farmacéuticos, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

CONTROL POSITIVO	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	HALO DE INHIBICIÓN
ESTREPTOMICINA	<i>S. aureus</i>	Mueller	A 22 mm
		Hinton	B 29 mm
	<i>E. coli</i>	Mueller	A 20 mm
		Hinton	B 31 mm
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller	A 23 mm
		Hinton	B 29 mm
	<i>M. flavus</i>	Mueller	A 24 mm
		Hinton	B 32 mm
FLUCONAZOL	<i>C. albicans</i>	Saboruond	A 12 mm
			B 13 mm
	<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	A 11 mm
			B 10 mm

A: 10 µg **B:** 300 µg de **Estreptomicina** ; **A:** 10 mg **B:** 150 mg de **Fluconazol**

Tabla N° 7 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos - Amaranto Alegría Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

EXTRACTOS ETANOLICOS	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADOS	HALOS DE INHIBICION (mm)
AMARANTO ALEGRIA GRANO	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	7
			2	20 ul	9
				50 ul	7
			3	20 ul	7
				50 ul	8
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
	<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul	7	
			50 ul	7	
		2	20 ul	7	
			50 ul	7	
		3	20 ul	7	
			50 ul	7	
<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	1	20 ul	-	
			50 ul	-	
		2	20 ul	-	
			50 ul	-	
		3	20 ul	-	
			50 ul	-	

Tabla N° 8 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos - Amaranto Alegría Hoja, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

EXTRACTOS ETANOLICOS	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADOS	HALOS DE INHIBICION (mm)
AMARANTO ALEGRIA HOJA	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	7 7
			2	20 ul 50 ul	7 7
			3	20 ul 50 ul	7 7
			1	20 ul 50 ul	7 7
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	7 7
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	7 7
			2	20 ul 50 ul	7 7
			3	20 ul 50 ul	- -
<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	
		1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	
<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	
		1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	

Tabla N° 9 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos – Amaranto Perucho Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

EXTRACTOS ETANOLICOS	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADOS	HALOS DE INHIBICION (mm)
AMARANTO PERUCHO GRANO	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	7
				50 ul	7
			2	20 ul	7
				50 ul	7
			3	20 ul	7
				50 ul	8
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
	<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul	7	
			50 ul	8	
		2	20 ul	7	
			50 ul	8	
		3	20 ul	7	
			50 ul	7	
<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	1	20 ul	-	
			50 ul	-	
		2	20 ul	-	
			50 ul	-	
		3	20 ul	-	
			50 ul	-	

Tabla N° 10 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos – Amaranto Perucho Hoja, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

EXTRACTOS ETANOLICOS	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADOS	HALOS DE INHIBICION (mm)
AMARANTO PERUCHO HOJA	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	8
				50 ul	9
			2	20 ul	7
				50 ul	8
			3	20 ul	7
				50 ul	8
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-	
			50 ul	-	
		2	20 ul	-	
			50 ul	-	
		3	20 ul	-	
			50 ul	-	
<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul	7	
			50 ul	9	
			20 ul	7	
		2	50 ul	8	
			20 ul	7	
			50 ul	8	
		3	20 ul	7	
			50 ul	8	
			20 ul	7	
<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	1	20 ul	-	
			50 ul	-	
		2	20 ul	-	
			50 ul	-	
		3	20 ul	-	
			50 ul	-	

Tabla N° 11 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos - Sangorache Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

EXTRACTOS ETANOLICOS	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADOS	HALOS DE INHIBICION (mm)
SANGORACHE	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	7
				50 ul	7
			2	20 ul	8
				50 ul	8
			3	20 ul	7
				50 ul	7
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	8
				50 ul	8
			2	20 ul	7
				50 ul	8
			3	20 ul	7
				50 ul	7
GRANO	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
	<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul	8	
			50 ul	7	
		2	20 ul	8	
			50 ul	7	
		3	20 ul	8	
			50 ul	7	
<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	1	20 ul	-	
			50 ul	-	
		2	20 ul	-	
			50 ul	-	
		3	20 ul	-	
			50 ul	-	

Tabla N° 12 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos – Sangorache Hoja , aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

EXTRACTOS ETANOLICOS	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADO	HALOS DE INHIBICION (mm)
SANGORACHE HOJA	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	7 9
			2	20 ul 50 ul	8 8
			3	20 ul 50 ul	7 8
			1	20 ul 50 ul	8 8
			2	20 ul 50 ul	7 8
			3	20 ul 50 ul	7 7
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	8 8
			2	20 ul 50 ul	7 8
			3	20 ul 50 ul	7 7
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	7 8
			2	20 ul 50 ul	7 7
			3	20 ul 50 ul	7 8
<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul 50 ul	7 8	
		2	20 ul 50 ul	7 7	
		3	20 ul 50 ul	7 8	
		1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	
<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	

Tabla N° 13 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos etanólicos – Sangorache Panoja, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

EXTRACTOS ETANOLICOS	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADO	HALOS DE INHIBICION (mm)
SANGORACHE	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	7 -
			2	20 ul 50 ul	7 7
			3	20 ul 50 ul	7 -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
PANOJA	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
PANOJA	<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	8 7
			2	20 ul 50 ul	8 9
			3	20 ul 50 ul	7 8
PANOJA	<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
PANOJA	<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -

Tabla N° 14 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los controles positivos farmacéuticos, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

CONTROL POSITIVO	MICROORGANISMO	MEDIO DE CULTIVO	HALO DE INHIBICIÓN (mm)
ESTREPTOMICINA	<i>S. aureus</i>	MUELLER	A 20 mm
		HINTON	B 27 mm
	<i>E. coli</i>	MUELLER	A 21 mm
		HINTON	B 29 mm
	<i>K. pneumoniae</i>	MUELLER	A 21 mm
		HINTON	B 30 mm
<i>M. flavus</i>	MUELLER	A 21 mm	
	HINTON	B 33 mm	
FLUCONAZOL	<i>C. albicans</i>	Saboruond	A 12 mm
			B 14 mm
	<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	A 11 mm
			B 13 mm

A: 10 µg **B:** 300 µg de **Estreptomicina** ; **A:** 10 µg **B:** 150 mg de **Fluconazol**

Tabla N° 15 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los flavonoides - Amaranto Alegría Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

FLAVONOIDES	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADO	HALOS DE INHIBICION (mm)
AMARANTO	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	7
			2	20 ul	9
				50 ul	7
			3	20 ul	7
				50 ul	8
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	7
				50 ul	-
			2	20 ul	-
	50 ul	-			
	3	Mueller Hinton	20 ul	-	
			50 ul	-	
			20 ul	-	
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
2			20 ul	-	
	50 ul	-			
3	Mueller Hinton	20 ul	-		
		50 ul	-		
		20 ul	-		
<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-	
			50 ul	-	
		2	20 ul	-	
50 ul	-				
3	Mueller Hinton	20 ul	-		
		50 ul	-		
		20 ul	-		
ALEGRIA	<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul	7
50 ul				7	
2			20 ul	7	
			50 ul	7	
3			20 ul	7	
			50 ul	7	
GRANO	<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	1	20 ul	-
50 ul				-	
2			20 ul	-	
			50 ul	-	
3			20 ul	-	
			50 ul	-	

Tabla N° 16 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los flavonoides – Amaranto Perucho Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

FLAVONOIDES	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADO	HALOS DE INHIBICION (mm)
AMARANTO PERUCHO GRANO	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- 7
			2	20 ul 50 ul	9 7
			3	20 ul 50 ul	7 8
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	7 -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul 50 ul	7 7	
		2	20 ul 50 ul	7 7	
		3	20 ul 50 ul	7 7	
<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	

Tabla N° 17 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los flavonoides- Sangorache Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

FLAVONOIDES	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADO	HALOS DE INHIBICION (mm)
SANGORACHE GRANO	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	7
			2	20 ul	9
				50 ul	7
			3	20 ul	7
				50 ul	8
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	7
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
	<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul	7	
			50 ul	7	
		2	20 ul	7	
			50 ul	7	
		3	20 ul	7	
			50 ul	7	
<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	1	20 ul	-	
			50 ul	-	
		2	20 ul	-	
			50 ul	-	
		3	20 ul	-	
			50 ul	-	

Tabla N° 18 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los flavonoides – Sangorache Hoja, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

FLAVONOIDES	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADO	HALOS DE INHIBICION (mm)
SANGORACHE HOJA	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- 7
			2	20 ul 50 ul	9 7
			3	20 ul 50 ul	7 8
			1	20 ul 50 ul	7 -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	7 -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
	<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul 50 ul	- -
			2	20 ul 50 ul	- -
			3	20 ul 50 ul	- -
			1	20 ul 50 ul	7 7
			2	20 ul 50 ul	7 7
			3	20 ul 50 ul	7 7
<i>C. albicans</i>	Sabouraud	1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	
		1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	
<i>Sacharomyces</i>	Sabouraud	1	20 ul 50 ul	- -	
		2	20 ul 50 ul	- -	
		3	20 ul 50 ul	- -	

Tabla N° 19 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los flavonoides – Sangorache Panoja, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

FLAVONOIDES	MICROORGANISMOS	MEDIO DE CULTIVO	REPETICIONES	VOLUMEN APLICADO	HALOS DE INHIBICION (mm)
SANGORACHE PANOJA	<i>S. aureus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	7
			2	20 ul	9
				50 ul	7
			3	20 ul	7
				50 ul	8
	<i>E. coli</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	7
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
	<i>M. flavus</i>	Mueller Hinton	1	20 ul	-
				50 ul	-
			2	20 ul	-
				50 ul	-
			3	20 ul	-
				50 ul	-
<i>C. albicans</i>	Saboruond	1	20 ul	7	
			50 ul	7	
		2	20 ul	7	
			50 ul	7	
		3	20 ul	7	
			50 ul	7	
<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	1	20 ul	-	
			50 ul	-	
		2	20 ul	-	
			50 ul	-	
		3	20 ul	-	
			50 ul	-	

Tabla N° 20 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los controles positivos farmacéuticos - Amaranto Alegría Grano, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

CONTROL POSITIVO	MICROORGANISMO	MEDIO DE CULTIVO	HALO DE INHIBICIÓN	
ESTREPTOMICINA	<i>S. aureus</i>	Mueller	A 19 mm	
		Hinton	B 28 mm	
	<i>E. coli</i>	Mueller	A 24 mm	
		Hinton	B 32 mm	
	<i>K. pneumoniae</i>	Mueller	A 21 mm	
		Hinton	B 30 mm	
	<i>M. flavus</i>	Mueller	A 27 mm	
		Hinton	B 35 mm	
	FLUCONAZOL	<i>C. albicans</i>	Saboruond	A 21 mm
				B 24 mm
<i>Sacharomyces</i>		Saboruond	A 25 mm	
			B 28 mm	

A: 10 µg **B:** 300 µg de Estreptomicina ; **A:** 10 mg **B:** 150 mg de Fluconazol

Tabla N° 21 Evaluación de la actividad antibacteriana y antifúngica de los controles positivos Eucalipto, aplicados a cepas ATCC de interés clínico.

CONTROL POSITIVO	MICROORGANISMO	MEDIO DE CULTIVO	HALO DE INHIBICIÓN (mm)
EUCALIPTO ETANÓLICO (A)	<i>S. aureus</i>	MUELLER	A 12
		HINTON	B 13
	<i>E. coli</i>	MUELLER	A -
		HINTON	B -
	<i>K. pneumoniae</i>	MUELLER	A 15
		HINTON	B -
<i>M. flavus</i>	MUELLER	A 11	
	HINTON	B 10	
EUCALIPTO ETÉREO (B)	<i>C. albicans</i>	Saboruond	A 17
			B 24
	<i>Sacharomyces</i>	Saboruond	A 11
			B -

A: Extracto Etanólico ; **B:** Extracto Etéreo

1 ra Lectura de *S. aureus* de los extractos lipídicos

	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i t i o n e s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.157 SMP1	0.087 SMP9	0.086 SMP17	0.067 SMP25	0.106 SMP33	0.114 SMP41	0.073 SMP49	0.062 SMP57	0.066 SMP65	0.058 SMP73	0.058 SMP81	0.051 SMP89
B	0.267 SMP2	0.107 SMP10	0.069 SMP18	0.062 SMP26	0.156 SMP34	0.138 SMP42	0.072 SMP50	0.062 SMP58	0.066 SMP66	0.061 SMP74	0.049 SMP82	0.050 SMP90
C	0.259 SMP3	0.075 SMP11	0.077 SMP19	0.064 SMP27	0.130 SMP35	0.121 SMP43	0.076 SMP51	0.085 SMP59	0.123 SMP67	0.068 SMP75	0.053 SMP83	0.048 SMP91
	Sangorache Hoja											
	Sangorache Panoja											
D	0.123 SMP4	0.315 SMP12	0.194 SMP20	0.094 SMP28	0.136 SMP36	0.156 SMP44	0.377 SMP52	0.069 SMP60	0.028 SMP68	0.028 SMP76	0.028 SMP84	0.027 SMP92
E	0.108 SMP5	0.330 SMP13	0.320 SMP21	0.094 SMP29	0.212 SMP37	0.139 SMP45	0.363 SMP53	0.076 SMP61	0.027 SMP69	0.028 SMP77	0.027 SMP85	0.027 SMP93
F	0.079 SMP6	0.227 SMP14	0.216 SMP22	0.106 SMP30	0.189 SMP38	0.258 SMP46	0.369 SMP54	0.074 SMP62	0.027 SMP70	0.028 SMP78	0.026 SMP86	0.027 SMP94
	Controles											
G	0.027 SMP7	0.027 SMP15	0.027 SMP23	0.028 SMP31	0.027 SMP39	0.027 SMP47	0.027 SMP55	0.027 SMP63	0.028 SMP71	0.038 SMP79	0.040 SMP87	0.037 SMP95
H	0.027 SMP8	0.027 SMP16	0.027 SMP24	0.027 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.037 SMP80	0.039 SMP88	0.039 SMP96

2 da Lectura de *S. aureus* de los extractos lipídicos

	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i t i o n e s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.1.134 SMP1	0.772 SMP9	0.882 SMP17	0.906 SMP25	0.415 SMP33	0.952 SMP41	0.315 SMP49	0.286 SMP57	0.352 SMP65	0.487 SMP73	0.436 SMP81	0.642 SMP89
B	0.744 SMP2	0.982 SMP10	0.654 SMP18	0.873 SMP26	0.728 SMP34	0.276 SMP42	0.547 SMP50	0.418 SMP58	0.546 SMP66	0.441 SMP74	0.597 SMP82	0.632 SMP90
C	1.057 SMP3	0.607 SMP11	0.820 SMP19	1.053 SMP27	0.463 SMP35	0.765 SMP43	0.394 SMP51	0.733 SMP59	0.386 SMP67	0.445 SMP75	0.426 SMP83	0.659 SMP91
	Sangorache Hoja											
	Sangorache Panoja											
D	0.180 SMP4	0.481 SMP12	0.332 SMP20	0.464 SMP28	0.111 SMP36	0.218 SMP44	0.413 SMP52	0.119 SMP60	0.028 SMP68	0.028 SMP76	0.028 SMP84	0.028 SMP92
E	0.324 SMP5	0.474 SMP13	0.544 SMP21	0.479 SMP29	0.209 SMP37	0.273 SMP45	0.327 SMP53	0.183 SMP61	0.028 SMP69	0.029 SMP77	0.029 SMP85	0.028 SMP93
F	0.108 SMP6	0.390 SMP14	0.429 SMP22	0.477 SMP30	0.108 SMP38	0.251 SMP46	0.306 SMP54	0.326 SMP62	0.028 SMP70	0.028 SMP78	0.026 SMP86	0.028 SMP94
	Controles											
G	0.028 SMP7	0.028 SMP15	0.028 SMP23	0.028 SMP31	0.028 SMP39	0.028 SMP47	0.028 SMP55	0.028 SMP63	0.028 SMP71	0.038 SMP79	0.041 SMP87	0.038 SMP95
H	0.027 SMP8	0.027 SMP16	0.029 SMP24	0.027 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.028 SMP64	0.027 SMP72	0.038 SMP80	0.040 SMP88	0.040 SMP96

1 ra Lectura de *E.coli* de los extractos lipídicos

Repeticiones	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
A	0.063 SMP1	0.107 SMP9	0.075 SMP17	0.062 SMP25	0.212 SMP33	0.093 SMP41	0.083 SMP49	0.080 SMP57	0.118 SMP65	0.092 SMP73	0.058 SMP81	0.050 SMP89
B	0.093 SMP2	0.105 SMP10	0.068 SMP18	0.059 SMP26	0.163 SMP34	0.110 SMP42	0.076 SMP50	0.068 SMP58	0.174 SMP66	0.106 SMP74	0.089 SMP82	0.050 SMP90
C	0.064 SMP3	0.127 SMP11	0.066 SMP19	0.066 SMP27	0.164 SMP35	0.117 SMP43	0.087 SMP51	0.068 SMP59	0.164 SMP67	0.104 SMP75	0.066 SMP83	0.050 SMP91
	Sangorache Hoja											
	Sangorache Panoja											
D	0.254 SMP4	0.319 SMP12	0.102 SMP20	0.116 SMP28	0.158 SMP36	0.344 SMP44	0.210 SMP52	0.109 SMP60	0.026 SMP68	0.026 SMP76	0.026 SMP84	0.026 SMP92
E	0.125 SMP5	0.413 SMP13	0.175 SMP21	0.109 SMP29	0.153 SMP37	0.242 SMP45	0.226 SMP53	0.104 SMP61	0.025 SMP69	0.026 SMP77	0.026 SMP85	0.026 SMP93
F	0.145 SMP6	0.313 SMP14	0.142 SMP22	0.112 SMP30	0.150 SMP38	0.273 SMP46	0.255 SMP54	0.106 SMP62	0.026 SMP70	0.026 SMP78	0.026 SMP86	0.025 SMP94
	Controles											
G	0.026 SMP7	0.026 SMP15	0.026 SMP23	0.026 SMP31	0.026 SMP39	0.026 SMP47	0.026 SMP55	0.026 SMP63	0.026 SMP71	0.041 SMP79	0.043 SMP87	0.036 SMP95
H	0.025 SMP8	0.026 SMP16	0.026 SMP24	0.026 SMP32	0.025 SMP40	0.026 SMP48	0.026 SMP56	0.025 SMP64	0.026 SMP72	0.050 SMP80	0.038 SMP88	0.035 SMP96

2 da Lectura de *E. coli* de los extractos lipídicos

Repeticiones	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
A	0.029 SMP1	1.062 SMP9	1.104 SMP17	1.240 SMP25	0.987 SMP33	1.043 SMP41	0.746 SMP49	1.454 SMP57	1.136 SMP65	1.130 SMP73	1.163 SMP81	1.287 SMP89
B	0.897 SMP2	1.006 SMP10	0.945 SMP18	1.239 SMP26	0.838 SMP34	1.011 SMP42	1.074 SMP50	1.215 SMP58	1.128 SMP66	0.983 SMP74	1.086 SMP82	1.029 SMP90
C	0.948 SMP3	1.248 SMP11	1.222 SMP19	1.221 SMP27	0.582 SMP35	0.922 SMP43	1.260 SMP51	0.151 SMP59	1.059 SMP67	0.982 SMP75	1.375 SMP83	0.878 SMP91
	Sangorache Hoja											
	Sangorache Panoja											
D	0.845 SMP4	0.386 SMP12	0.238 SMP20	1.005 SMP28	0.158 SMP36	1.003 SMP44	1.001 SMP52	1.075 SMP60	0.026 SMP68	0.026 SMP76	0.026 SMP84	0.027 SMP92
E	0.735 SMP5	0.516 SMP13	0.998 SMP21	1.040 SMP29	0.179 SMP37	0.732 SMP45	0.933 SMP53	1.106 SMP61	0.029 SMP69	0.027 SMP77	0.026 SMP85	0.026 SMP93
F	0.202 SMP6	0.504 SMP14	0.151 SMP22	1.065 SMP30	0.189 SMP38	0.964 SMP46	0.954 SMP54	1.100 SMP62	0.029 SMP70	0.030 SMP78	0.026 SMP86	0.026 SMP94
	Controles											
G	0.026 SMP7	0.026 SMP15	0.026 SMP23	0.028 SMP31	0.026 SMP39	0.026 SMP47	0.032 SMP55	0.026 SMP63	0.026 SMP71	0.041 SMP79	0.044 SMP87	0.037 SMP95
H	0.026 SMP8	0.026 SMP16	0.026 SMP24	0.028 SMP32	0.026 SMP40	0.027 SMP48	0.030 SMP56	0.027 SMP64	0.026 SMP72	0.049 SMP80	0.039 SMP88	0.036 SMP96

1 ra Lectura de *K. pneumoniae* de los extractos lipídicos

2 da Lectura de *K. pneumoniae* de los extractos lipídicos

	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100. uL	75 uL	50 uL	25 uL	100. uL	75 uL	50 uL	25 uL	100. uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.177 SMP1	0.087 SMP9	0.088 SMP17	0.065 SMP25	0.078 SMP33	0.070 SMP41	0.059 SMP49	0.070 SMP57	0.141 SMP65	0.109 SMP73	0.086 SMP81	0.050 SMP89
B	0.199 SMP2	0.115 SMP10	0.082 SMP18	0.063 SMP26	0.055 SMP34	0.055 SMP42	0.087 SMP50	0.061 SMP58	0.125 SMP66	0.073 SMP74	0.077 SMP82	0.046 SMP90
C	0.231 SMP3	0.104 SMP11	0.077 SMP19	0.074 SMP27	0.062 SMP35	0.057 SMP43	0.058 SMP51	0.064 SMP59	0.169 SMP67	0.176 SMP75	0.121 SMP83	0.074 SMP91
	Sangorache Hoja											
D	0.171 SMP4	0.260 SMP12	0.215 SMP20	0.100 SMP28	0.287 SMP36	0.371 SMP44	0.127 SMP52	0.097 SMP60	0.028 SMP68	0.028 SMP76	0.030 SMP84	0.027 SMP92
E	0.411 SMP5	0.343 SMP13	0.151 SMP21	0.094 SMP29	0.371 SMP37	0.333 SMP45	0.109 SMP53	0.109 SMP61	0.028 SMP69	0.027 SMP77	0.027 SMP85	0.027 SMP93
F	0.410 SMP6	0.265 SMP14	0.194 SMP22	0.092 SMP30	0.322 SMP38	0.317 SMP46	0.079 SMP54	0.101 SMP62	0.028 SMP70	0.028 SMP78	0.027 SMP86	0.027 SMP94
	Controles											
G	0.028 SMP7	0.027 SMP15	0.027 SMP23	0.028 SMP31	0.027 SMP39	0.027 SMP47	0.027 SMP55	0.027 SMP63	0.028 SMP71	0.046 SMP79	0.043 SMP87	0.045 SMP95
H	0.037 SMP8	0.027 SMP16	0.027 SMP24	0.028 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.044 SMP80	0.046 SMP88	0.046 SMP96

	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100. uL	75 uL	50 uL	25 uL	100. uL	75 uL	50 uL	25 uL	100. uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.777 SMP1	1.160 SMP9	1.117 SMP17	1.187 SMP25	0.644 SMP33	0.915 SMP41	1.229 SMP49	1.088 SMP57	0.384 SMP65	1.274 SMP73	1.257 SMP81	1.099 SMP89
B	0.869 SMP2	1.226 SMP10	0.855 SMP18	1.035 SMP26	0.490 SMP34	0.982 SMP42	0.970 SMP50	1.195 SMP58	0.457 SMP66	1.247 SMP74	1.441 SMP82	1.163 SMP90
C	0.989 SMP3	1.189 SMP11	0.885 SMP19	0.824 SMP27	0.594 SMP35	0.552 SMP43	0.846 SMP51	0.872 SMP59	0.412 SMP67	1.283 SMP75	1.326 SMP83	0.739 SMP91
	Sangorache Hoja											
D	0.203 SMP4	0.210 SMP12	0.267 SMP20	0.938 SMP28	0.364 SMP36	0.360 SMP44	0.367 SMP52	1.304 SMP60	0.028 SMP68	0.028 SMP76	0.028 SMP84	0.027 SMP92
E	0.459 SMP5	0.320 SMP13	0.189 SMP21	1.035 SMP29	0.524 SMP37	0.240 SMP45	0.416 SMP53	0.504 SMP61	0.028 SMP69	0.028 SMP77	0.028 SMP85	0.032 SMP93
F	0.315 SMP6	0.310 SMP14	0.234 SMP22	1.275 SMP30	0.280 SMP38	0.398 SMP46	0.154 SMP54	0.520 SMP62	0.029 SMP70	0.028 SMP78	0.029 SMP86	0.029 SMP94
	Controles											
G	0.028 SMP7	0.028 SMP15	0.028 SMP23	0.028 SMP31	0.028 SMP39	0.028 SMP47	0.028 SMP55	0.031 SMP63	0.028 SMP71	0.046 SMP79	0.044 SMP87	0.044 SMP95
H	0.030 SMP8	0.028 SMP16	0.028 SMP24	0.028 SMP32	0.029 SMP40	0.028 SMP48	0.028 SMP56	0.027 SMP64	0.028 SMP72	0.044 SMP80	0.047 SMP88	0.046 SMP96

1 ra Lectura de *M. flavus* de los extractos lipídicos

	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.053 SMP1	0.055 SMP9	0.051 SMP17	0.064 SMP25	0.049 SMP33	0.044 SMP41	0.050 SMP49	0.062 SMP57	0.057 SMP65	0.066 SMP73	0.059 SMP81	0.049 SMP89
B	0.050 SMP2	0.050 SMP10	0.049 SMP18	0.062 SMP26	0.044 SMP34	0.047 SMP42	0.045 SMP50	0.065 SMP58	0.046 SMP66	0.078 SMP74	0.050 SMP82	0.048 SMP90
C	0.053 SMP3	0.051 SMP11	0.051 SMP19	0.067 SMP27	0.045 SMP35	0.045 SMP43	0.044 SMP51	0.074 SMP59	0.081 SMP67	0.066 SMP75	0.051 SMP83	0.050 SMP91
	Sangorache Hoja											
	Sangorache Panoja											
D	0.103 SMP4	0.223 SMP12	0.154 SMP20	0.113 SMP28	0.551 SMP36	0.425 SMP44	0.316 SMP52	0.190 SMP60	0.028 SMP68	0.028 SMP76	0.029 SMP84	0.027 SMP92
E	0.492 SMP5	0.146 SMP13	0.190 SMP21	0.132 SMP29	0.604 SMP37	0.294 SMP45	0.205 SMP53	0.270 SMP61	0.028 SMP69	0.027 SMP77	0.030 SMP85	0.028 SMP93
F	0.234 SMP6	0.158 SMP14	0.195 SMP22	0.139 SMP30	0.511 SMP38	0.234 SMP46	0.141 SMP54	0.158 SMP62	0.027 SMP70	0.028 SMP78	0.027 SMP86	0.027 SMP94
	Controles											
G	0.027 SMP7	0.028 SMP15	0.028 SMP23	0.028 SMP31	0.027 SMP39	0.028 SMP47	0.027 SMP55	0.027 SMP63	0.028 SMP71	0.042 SMP79	0.043 SMP87	0.044 SMP95
H	0.027 SMP8	0.028 SMP16	0.028 SMP24	0.028 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.043 SMP80	0.044 SMP88	0.043 SMP96

2 da Lectura de *M. flavus* de los extractos lipídicos

	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.052 SMP1	0.319 SMP9	0.059 SMP17	0.748 SMP25	0.284 SMP33	0.296 SMP41	0.315 SMP49	1.147 SMP57	0.042 SMP65	0.050 SMP73	0.695 SMP81	1.268 SMP89
B	0.230 SMP2	0.055 SMP10	0.582 SMP18	0.783 SMP26	0.043 SMP34	0.236 SMP42	0.587 SMP50	1.190 SMP58	0.250 SMP66	0.159 SMP74	0.570 SMP82	0.744 SMP90
C	0.673 SMP3	0.055 SMP11	0.544 SMP19	0.698 SMP27	0.570 SMP35	0.399 SMP43	0.766 SMP51	1.219 SMP59	0.261 SMP67	0.840 SMP75	0.297 SMP83	1.186 SMP91
	Sangorache Hoja											
	Sangorache Panoja											
D	0.175 SMP4	0.152 SMP12	0.173 SMP20	0.142 SMP28	0.806 SMP36	0.257 SMP44	0.301 SMP52	0.184 SMP60	0.027 SMP68	0.027 SMP76	0.023 SMP84	0.026 SMP92
E	0.826 SMP5	0.203 SMP13	0.216 SMP21	0.139 SMP29	0.490 SMP37	0.190 SMP45	0.186 SMP53	0.236 SMP61	0.027 SMP69	0.026 SMP77	0.026 SMP85	0.027 SMP93
F	0.224 SMP6	0.492 SMP14	0.222 SMP22	0.207 SMP30	0.234 SMP38	0.221 SMP46	0.118 SMP54	0.183 SMP62	0.026 SMP70	0.026 SMP78	0.028 SMP86	0.026 SMP94
	Controles											
G	0.026 SMP7	0.026 SMP15	0.027 SMP23	0.027 SMP31	0.028 SMP39	0.029 SMP47	0.026 SMP55	0.026 SMP63	0.029 SMP71	0.043 SMP79	0.044 SMP87	0.045 SMP95
H	0.029 SMP8	0.027 SMP16	0.027 SMP24	0.027 SMP32	0.028 SMP40	0.027 SMP48	0.026 SMP56	0.030 SMP64	0.027 SMP72	0.044 SMP80	0.045 SMP88	0.044 SMP96

1 ra Lectura de *C. albicans* de los extractos lipídicos

2 da Lectura de *C. albicans* de los extractos lipídicos

R e p e t i t i o n e s	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.049 SMP1	0.053 SMP9	0.056 SMP17	0.055 SMP25	0.068 SMP33	0.047 SMP41	0.045 SMP49	0.062 SMP57	0.151 SMP65	0.108 SMP73	0.052 SMP81	0.052 SMP89
B	0.059 SMP2	0.051 SMP10	0.047 SMP18	0.052 SMP26	0.050 SMP34	0.060 SMP42	0.044 SMP50	0.061 SMP58	0.156 SMP66	0.092 SMP74	0.054 SMP82	0.052 SMP90
C	0.049 SMP3	0.057 SMP11	0.057 SMP19	0.072 SMP27	0.049 SMP35	0.048 SMP43	0.045 SMP51	0.068 SMP59	0.134 SMP67	0.076 SMP75	0.054 SMP83	0.052 SMP91
	Sangorache Hoja											
	Sangorache Panoja											
D	0.158 SMP4	0.314 SMP12	0.290 SMP20	0.106 SMP28	0.347 SMP36	0.321 SMP44	0.406 SMP52	0.290 SMP60	0.028 SMP68	0.028 SMP76	0.027 SMP84	0.027 SMP92
E	0.269 SMP5	0.396 SMP13	0.262 SMP21	0.115 SMP29	0.489 SMP37	0.366 SMP45	0.298 SMP53	0.292 SMP61	0.027 SMP69	0.027 SMP77	0.027 SMP85	0.027 SMP93
F	0.243 SMP6	0.305 SMP14	0.465 SMP22	0.110 SMP30	0.532 SMP38	0.252 SMP46	0.264 SMP54	0.354 SMP62	0.028 SMP70	0.028 SMP78	0.027 SMP86	0.027 SMP94
	Controles											
G	0.027 SMP7	0.027 SMP15	0.027 SMP23	0.028 SMP31	0.027 SMP39	0.027 SMP47	0.027 SMP55	0.027 SMP63	0.028 SMP71	0.045 SMP79	0.046 SMP87	0.046 SMP95
H	0.027 SMP8	0.027 SMP16	0.027 SMP24	0.027 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.044 SMP80	0.045 SMP88	0.045 SMP96

R e p e t i t i o n e s	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.319 SMP1	0.409 SMP9	0.779 SMP17	1.224 SMP25	0.628 SMP33	0.494 SMP41	0.622 SMP49	1.022 SMP57	0.445 SMP65	0.551 SMP73	0.454 SMP81	0.733 SMP89
B	0.583 SMP2	1.078 SMP10	0.498 SMP18	1.246 SMP26	0.458 SMP34	0.759 SMP42	0.683 SMP50	0.914 SMP58	0.374 SMP66	0.472 SMP74	0.513 SMP82	1.271 SMP90
C	0.298 SMP3	0.807 SMP11	1.265 SMP19	1.191 SMP27	0.778 SMP35	0.929 SMP43	0.574 SMP51	1.005 SMP59	0.361 SMP67	0.465 SMP75	0.705 SMP83	1.166 SMP91
	Sangorache Hoja											
	Sangorache Panoja											
D	0.247 SMP4	0.420 SMP12	0.330 SMP20	0.133 SMP28	0.835 SMP36	0.239 SMP44	0.473 SMP52	0.334 SMP60	0.026 SMP68	0.027 SMP76	0.027 SMP84	0.027 SMP92
E	0.189 SMP5	0.395 SMP13	0.319 SMP21	0.133 SMP29	0.523 SMP37	0.342 SMP45	0.478 SMP53	0.305 SMP61	0.027 SMP69	0.027 SMP77	0.027 SMP85	0.027 SMP93
F	0.371 SMP6	0.490 SMP14	0.401 SMP22	0.120 SMP30	0.355 SMP38	0.290 SMP46	0.341 SMP54	0.318 SMP62	0.027 SMP70	0.027 SMP78	0.027 SMP86	0.027 SMP94
	Controles											
G	0.027 SMP7	0.027 SMP15	0.027 SMP23	0.027 SMP31	0.027 SMP39	0.027 SMP47	0.027 SMP55	0.027 SMP63	0.027 SMP71	0.046 SMP79	0.045 SMP87	0.045 SMP95
H	0.028 SMP8	0.027 SMP16	0.027 SMP24	0.027 SMP32	0.028 SMP40	0.027 SMP48	0.026 SMP56	0.030 SMP64	0.027 SMP72	0.045 SMP80	0.046 SMP88	0.046 SMP96

1 ra Lectura de *S. cerevisiae* de los extractos lipídicos

2 da Lectura de *S. cerevisiae* de los extractos lipídicos

	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
A	0.054 SMP1	0.055 SMP9	0.056 SMP17	0.052 SMP25	0.054 SMP33	0.047 SMP41	0.046 SMP49	0.059 SMP57	0.164 SMP65	0.079 SMP73	0.054 SMP81	0.050 SMP89
B	0.062 SMP2	0.056 SMP10	0.057 SMP18	0.062 SMP26	0.056 SMP34	0.051 SMP42	0.057 SMP50	0.061 SMP58	0.177 SMP66	0.078 SMP74	0.096 SMP82	0.051 SMP90
C	0.066 SMP3	0.055 SMP11	0.061 SMP19	0.062 SMP27	0.059 SMP35	0.051 SMP43	0.050 SMP51	0.067 SMP59	0.125 SMP67	0.067 SMP75	0.049 SMP83	0.051 SMP91
	Sangorache Hoja											
	Sangorache Panoja											
D	0.155 SMP4	0.306 SMP12	0.272 SMP20	0.105 SMP28	0.550 SMP36	0.304 SMP44	0.262 SMP52	0.252 SMP60	0.028 SMP68	0.032 SMP76	0.028 SMP84	0.027 SMP92
E	0.181 SMP5	0.172 SMP13	0.205 SMP21	0.085 SMP29	0.424 SMP37	0.334 SMP45	0.215 SMP53	0.173 SMP61	0.028 SMP69	0.027 SMP77	0.028 SMP85	0.028 SMP93
F	0.136 SMP6	0.093 SMP14	0.164 SMP22	0.086 SMP30	0.429 SMP38	0.224 SMP46	0.108 SMP54	0.227 SMP62	0.027 SMP70	0.028 SMP78	0.028 SMP86	0.028 SMP94
	Controles											
G	0.027 SMP7	0.028 SMP15	0.028 SMP23	0.028 SMP31	0.028 SMP39	0.028 SMP47	0.027 SMP55	0.027 SMP63	0.028 SMP71	0.043 SMP79	0.044 SMP87	0.045 SMP95
H	0.027 SMP8	0.028 SMP16	0.028 SMP24	0.027 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.044 SMP80	0.044 SMP88	0.044 SMP96

	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
A	0.356 SMP1	0.801 SMP9	0.403 SMP17	1.173 SMP25	0.259 SMP33	0.254 SMP41	0.613 SMP49	0.631 SMP57	0.393 SMP65	0.503 SMP73	1.158 SMP81	1.022 SMP89
B	0.562 SMP2	0.338 SMP10	0.554 SMP18	0.666 SMP26	0.349 SMP34	0.251 SMP42	0.339 SMP50	0.652 SMP58	0.451 SMP66	0.306 SMP74	1.221 SMP82	1.304 SMP90
C	0.721 SMP3	0.347 SMP11	0.361 SMP19	0.680 SMP27	0.292 SMP35	0.294 SMP43	0.313 SMP51	0.689 SMP59	0.784 SMP67	0.839 SMP75	0.207 SMP83	1.149 SMP91
	Sangorache Hoja											
	Sangorache Panoja											
D	0.189 SMP4	0.435 SMP12	0.471 SMP20	0.407 SMP28	0.186 SMP36	0.239 SMP44	0.634 SMP52	0.522 SMP60	0.028 SMP68	0.033 SMP76	0.029 SMP84	0.029 SMP92
E	0.300 SMP5	0.238 SMP13	0.321 SMP21	0.258 SMP29	0.285 SMP37	0.184 SMP45	0.426 SMP53	0.532 SMP61	0.027 SMP69	0.030 SMP77	0.032 SMP85	0.027 SMP93
F	0.152 SMP6	0.322 SMP14	0.432 SMP22	0.400 SMP30	0.233 SMP38	0.188 SMP46	0.186 SMP54	0.568 SMP62	0.027 SMP70	0.028 SMP78	0.030 SMP86	0.028 SMP94
	Controles											
G	0.027 SMP7	0.027 SMP15	0.028 SMP23	0.028 SMP31	0.027 SMP39	0.027 SMP47	0.027 SMP55	0.027 SMP63	0.028 SMP71	0.043 SMP79	0.044 SMP87	0.045 SMP95
H	0.029 SMP8	0.027 SMP16	0.027 SMP24	0.027 SMP32	0.028 SMP40	0.027 SMP48	0.026 SMP56	0.030 SMP64	0.027 SMP72	0.044 SMP80	0.045 SMP88	0.044 SMP96

1 ra Lectura de *S. aureus* de los extractos etanólicos

2 da Lectura de *S. aureus* de los extractos etanólicos

	Amaranto Alegría Grano					Amaranto Perucho Hoja					Amaranto Perucho Grano					
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i t i o n e s	A	B	C													
	0.197 SMP1	0.225 SMP9	0.051 SMP17	0.045 SMP25	0.095 SMP33	0.104 SMP41	0.067 SMP49	0.051 SMP57	0.201 SMP65	0.081 SMP73	0.051 SMP81	0.046 SMP89				
	0.189 SMP2	0.097 SMP10	0.049 SMP18	0.045 SMP28	0.091 SMP34	0.102 SMP42	0.063 SMP50	0.060 SMP58	0.188 SMP66	0.093 SMP74	0.048 SMP82	0.046 SMP90				
	0.198 SMP3	0.097 SMP11	0.051 SMP19	0.046 SMP27	0.102 SMP35	0.091 SMP43	0.063 SMP51	0.051 SMP59	0.203 SMP67	0.072 SMP75	0.049 SMP83	0.045 SMP91				
	Amaranto Perucho Hoja					Sangorache Grano					Sangorache Hoja					
	0.138 SMP4	0.166 SMP12	0.091 SMP20	0.055 SMP28	0.232 SMP36	0.219 SMP44	0.052 SMP52	0.048 SMP60	0.231 SMP68	0.309 SMP76	0.155 SMP84	0.075 SMP92				
	0.134 SMP5	0.164 SMP13	0.094 SMP21	0.056 SMP29	0.238 SMP37	0.212 SMP45	0.051 SMP53	0.047 SMP61	0.224 SMP69	0.315 SMP77	0.154 SMP85	0.065 SMP93				
	0.234 SMP6	0.158 SMP14	0.195 SMP22	0.139 SMP30	0.511 SMP38	0.234 SMP46	0.141 SMP54	0.159 SMP62	0.027 SMP70	0.028 SMP78	0.027 SMP86	0.027 SMP94				
	Sangorache Panoja					Sangorache Panoja					Controles					
	0.067 SMP7	0.111 SMP15	0.074 SMP23	0.053 SMP31	0.072 SMP39	0.104 SMP47	0.072 SMP55	0.054 SMP63	0.028 SMP71	0.027 SMP79	0.028 SMP87	0.046 SMP95				
	0.068 SMP8	0.100 SMP16	0.074 SMP24	0.053 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.027 SMP80	0.027 SMP88	0.043 SMP96				

	Amaranto Alegría Grano					Amaranto Perucho Grano					Sangorache Grano					
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i t i o n e s	A	B	C													
	0.234 SMP1	0.216 SMP9	0.071 SMP17	0.051 SMP25	0.086 SMP33	0.102 SMP41	0.066 SMP49	0.051 SMP57	0.177 SMP65	0.103 SMP73	0.053 SMP81	0.049 SMP89				
	0.176 SMP2	0.110 SMP10	0.062 SMP18	0.048 SMP26	0.067 SMP34	0.104 SMP42	0.062 SMP50	0.051 SMP58	0.174 SMP66	0.119 SMP74	0.053 SMP82	0.063 SMP90				
	0.174 SMP3	0.119 SMP11	0.066 SMP19	0.048 SMP27	0.078 SMP35	0.093 SMP43	0.063 SMP51	0.051 SMP59	0.104 SMP67	0.102 SMP75	0.052 SMP83	0.136 SMP91				
	Amaranto Perucho Hoja					Sangorache Grano					Sangorache Hoja					
	0.157 SMP4	0.144 SMP12	0.122 SMP20	0.056 SMP28	0.149 SMP36	0.126 SMP44	0.061 SMP52	0.050 SMP60	0.232 SMP68	0.132 SMP76	0.181 SMP84	0.069 SMP92				
	0.144 SMP5	0.158 SMP13	0.117 SMP21	0.056 SMP29	0.194 SMP37	0.131 SMP45	0.063 SMP53	0.050 SMP61	0.255 SMP69	0.151 SMP77	0.181 SMP85	0.072 SMP93				
	0.114 SMP6	0.165 SMP14	0.128 SMP22	0.057 SMP30	0.128 SMP38	0.142 SMP46	0.064 SMP54	0.048 SMP62	0.257 SMP70	0.190 SMP78	0.179 SMP86	0.074 SMP94				
	Sangorache Panoja					Sangorache Panoja					Controles					
	0.066 SMP7	0.109 SMP15	0.089 SMP23	0.054 SMP31	0.071 SMP39	0.121 SMP47	0.086 SMP55	0.054 SMP63	0.027 SMP71	0.027 SMP79	0.029 SMP87	0.047 SMP95				
	0.065 SMP8	0.096 SMP16	0.088 SMP24	0.053 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.028 SMP64	0.027 SMP72	0.027 SMP80	0.027 SMP88	0.044 SMP96				

1 ra Lectura de *E. coli* de los extractos etanólicos

	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Alegría Hoja				Amaranto Perucho Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.187 SMP1	0.209 SMP9	0.059 SMP17	0.047 SMP25	0.099 SMP33	0.114 SMP41	0.066 SMP49	0.054 SMP57	0.163 SMP65	0.086 SMP73	0.048 SMP81	0.048 SMP89
B	0.202 SMP2	0.135 SMP10	0.055 SMP18	0.048 SMP26	0.098 SMP34	0.098 SMP42	0.069 SMP50	0.053 SMP58	0.178 SMP66	0.062 SMP74	0.047 SMP82	0.047 SMP90
C	0.224 SMP3	0.0129 SMP11	0.054 SMP19	0.047 SMP27	0.102 SMP35	0.090 SMP43	0.065 SMP51	0.052 SMP59	0.214 SMP67	0.076 SMP75	0.049 SMP83	0.047 SMP91
	Amaranto Perucho Hoja				Sangorache Grano				Sangorache Hoja			
D	0.136 SMP4	0.103 SMP12	0.099 SMP20	0.051 SMP28	0.322 SMP36	0.208 SMP44	0.052 SMP52	0.050 SMP60	0.217 SMP68	0.303 SMP76	0.164 SMP84	0.080 SMP92
E	0.147 SMP5	0.184 SMP13	0.095 SMP21	0.053 SMP29	0.295 SMP37	0.233 SMP45	0.051 SMP53	0.048 SMP61	0.249 SMP69	0.329 SMP77	0.165 SMP85	0.078 SMP93
F	0.143 SMP6	0.180 SMP14	0.094 SMP22	0.051 SMP30	0.282 SMP38	0.204 SMP46	0.057 SMP54	0.049 SMP62	0.250 SMP70	0.306 SMP78	0.161 SMP86	0.080 SMP94
	Sangorache Panoja											
G	0.072 SMP7	0.108 SMP15	0.078 SMP23	0.054 SMP31	0.072 SMP39	0.116 SMP47	0.076 SMP55	0.054 SMP63	0.046 SMP71	0.027 SMP79	0.039 SMP87	0.044 SMP95
H	0.073 SMP8	0.101 SMP16	0.080 SMP24	0.053 SMP32	0.050 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.027 SMP80	0.027 SMP88	0.045 SMP96
	Controles											

2 da Lectura de *E. coli* de los extractos etanólicos

	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Alegría Hoja				Amaranto Perucho Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.164 SMP1	0.183 SMP9	0.065 SMP17	0.047 SMP25	0.101 SMP33	0.108 SMP41	0.063 SMP49	0.052 SMP57	0.169 SMP65	0.104 SMP73	0.052 SMP81	0.229 SMP89
B	0.184 SMP2	0.139 SMP10	0.066 SMP18	0.050 SMP26	0.085 SMP34	0.097 SMP42	0.068 SMP50	0.053 SMP58	0.191 SMP66	0.088 SMP74	0.051 SMP82	0.126 SMP90
C	0.246 SMP3	0.132 SMP11	0.065 SMP19	0.050 SMP27	0.094 SMP35	0.092 SMP43	0.064 SMP51	0.052 SMP59	0.193 SMP67	0.100 SMP75	0.053 SMP83	0.167 SMP91
	Amaranto Perucho Hoja				Sangorache Grano				Sangorache Hoja			
D	0.138 SMP4	0.104 SMP12	0.113 SMP20	0.053 SMP28	0.239 SMP36	0.136 SMP44	0.066 SMP52	0.052 SMP60	0.127 SMP68	0.123 SMP76	0.181 SMP84	0.075 SMP92
E	0.154 SMP5	0.140 SMP13	0.111 SMP21	0.052 SMP29	0.198 SMP37	0.146 SMP45	0.063 SMP53	0.050 SMP61	0.190 SMP69	0.138 SMP77	0.187 SMP85	0.074 SMP93
F	0.137 SMP6	0.133 SMP14	0.110 SMP22	0.061 SMP30	0.241 SMP38	0.135 SMP46	0.066 SMP54	0.051 SMP62	0.136 SMP70	0.139 SMP78	0.181 SMP86	0.077 SMP94
	Sangorache Panoja											
G	0.061 SMP7	0.099 SMP15	0.086 SMP23	0.054 SMP31	0.061 SMP39	0.105 SMP47	0.087 SMP55	0.055 SMP63	0.042 SMP71	0.028 SMP79	0.046 SMP87	0.045 SMP95
H	0.074 SMP8	0.105 SMP16	0.090 SMP24	0.053 SMP32	0.040 SMP40	0.027 SMP48	0.028 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.028 SMP80	0.027 SMP88	0.028 SMP96
	Controles											

1 ra Lectura de *K. pneumoniae* de los extractos etanólicos 2 da Lectura de *K. pneumoniae* de los extractos etanólicos

		Amaranto Alegría Grano				Amaranto Alegría Hoja				Amaranto Perucho Grano			
		100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	A	0.191 SMP1	0.191 SMP9	0.051 SMP17	0.047 SMP25	0.086 SMP33	0.098 SMP41	0.064 SMP49	0.051 SMP57	0.178 SMP65	0.095 SMP73	0.051 SMP81	0.046 SMP89
	B	0.215 SMP2	0.251 SMP10	0.051 SMP18	0.048 SMP26	0.089 SMP34	0.105 SMP42	0.065 SMP50	0.052 SMP58	0.169 SMP66	0.073 SMP74	0.050 SMP82	0.048 SMP90
	C	0.204 SMP3	0.196 SMP11	0.054 SMP19	0.048 SMP27	0.092 SMP35	0.104 SMP43	0.065 SMP51	0.050 SMP59	0.184 SMP67	0.063 SMP75	0.050 SMP83	0.049 SMP91
		Amaranto Perucho Hoja				Sangorache Grano				Sangorache Hoja			
R e p e t i c i o n e s	D	0.135 SMP4	0.170 SMP12	0.097 SMP20	0.059 SMP28	0.248 SMP36	0.213 SMP44	0.063 SMP52	0.049 SMP60	0.220 SMP68	0.303 SMP76	0.162 SMP84	0.077 SMP92
	E	0.128 SMP5	0.172 SMP13	0.096 SMP21	0.057 SMP29	0.256 SMP37	0.231 SMP45	0.056 SMP53	0.051 SMP61	0.208 SMP69	0.301 SMP77	0.164 SMP85	0.086 SMP93
	F	0.128 SMP6	0.179 SMP14	0.029 SMP22	0.059 SMP30	0.255 SMP38	0.243 SMP46	0.057 SMP54	0.050 SMP62	0.193 SMP70	0.315 SMP78	0.166 SMP86	0.063 SMP94
		Sangorache Panoja				Sangorache Panoja				Sangorache Panoja			
R e p e t i c i o n e s	G	0.099 SMP7	0.105 SMP15	0.077 SMP23	0.056 SMP31	0.090 SMP39	0.104 SMP47	0.073 SMP55	0.054 SMP63	0.028 SMP71	0.027 SMP79	0.027 SMP87	0.046 SMP95
	H	0.094 SMP8	0.105 SMP16	0.073 SMP24	0.055 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.028 SMP80	0.027 SMP88	0.045 SMP96
					Controles				Controles				

		Amaranto Alegría Grano				Amaranto Alegría Hoja				Amaranto Perucho Grano			
		100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	A	0.244 SMP1	0.184 SMP9	0.067 SMP17	0.048 SMP25	0.083 SMP33	0.095 SMP41	0.063 SMP49	0.050 SMP57	0.187 SMP65	0.116 SMP73	0.051 SMP81	0.047 SMP89
	B	0.137 SMP2	0.225 SMP10	0.061 SMP18	0.048 SMP26	0.091 SMP34	0.102 SMP42	0.063 SMP50	0.051 SMP58	0.151 SMP66	0.101 SMP74	0.052 SMP82	0.049 SMP90
	C	0.285 SMP3	0.175 SMP11	0.066 SMP19	0.047 SMP27	0.084 SMP35	0.100 SMP43	0.065 SMP51	0.051 SMP59	0.192 SMP67	0.089 SMP75	0.051 SMP83	0.100 SMP91
		Amaranto Perucho Hoja				Sangorache Grano				Sangorache Hoja			
R e p e t i c i o n e s	D	0.130 SMP4	0.123 SMP12	0.113 SMP20	0.059 SMP28	0.179 SMP36	0.142 SMP44	0.070 SMP52	0.049 SMP60	0.242 SMP68	0.136 SMP76	0.171 SMP84	0.073 SMP92
	E	0.121 SMP5	0.134 SMP13	0.111 SMP21	0.057 SMP29	0.193 SMP37	0.134 SMP45	0.066 SMP53	0.051 SMP61	0.260 SMP69	0.145 SMP77	0.176 SMP85	0.080 SMP93
	F	0.124 SMP6	0.135 SMP14	0.026 SMP22	0.059 SMP30	0.164 SMP38	0.119 SMP46	0.071 SMP54	0.050 SMP62	0.259 SMP70	0.102 SMP78	0.180 SMP86	0.075 SMP94
		Sangorache Panoja				Sangorache Panoja				Sangorache Panoja			
R e p e t i c i o n e s	G	0.085 SMP7	0.091 SMP15	0.086 SMP23	0.056 SMP31	0.103 SMP39	0.091 SMP47	0.082 SMP55	0.054 SMP63	0.027 SMP71	0.027 SMP79	0.027 SMP87	0.044 SMP95
	H	0.118 SMP8	0.099 SMP16	0.083 SMP24	0.055 SMP32	0.028 SMP40	0.028 SMP48	0.027 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.027 SMP80	0.027 SMP88	0.045 SMP96
					Controles				Controles				

1 ra Lectura de *M. flavus* de los extractos etanólicos

2 da Lectura de *M. flavus* de los extractos etanólicos

R e p e t i c i o n e s	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Alegría Hoja				Amaranto Perucho Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.230 SMP1	0.104 SMP9	0.052 SMP17	0.048 SMP25	0.117 SMP33	0.115 SMP41	0.065 SMP49	0.056 SMP57	0.319 SMP65	0.285 SMP73	0.059 SMP81	0.046 SMP89
B	0.204 SMP2	0.095 SMP10	0.052 SMP18	0.048 SMP26	0.108 SMP34	0.097 SMP42	0.069 SMP50	0.055 SMP58	0.309 SMP66	0.287 SMP74	0.059 SMP82	0.051 SMP90
C	0.220 SMP3	0.110 SMP11	0.051 SMP19	0.048 SMP27	0.105 SMP35	0.087 SMP43	0.060 SMP51	0.060 SMP59	0.296 SMP67	0.258 SMP75	0.059 SMP83	0.049 SMP91
	Amaranto Perucho Hoja				Sangorache Grano				Sangorache Hoja			
D	0.149 SMP4	0.162 SMP12	0.084 SMP20	0.058 SMP28	0.300 SMP36	0.199 SMP44	0.053 SMP52	0.051 SMP60	0.302 SMP68	0.310 SMP76	0.158 SMP84	0.082 SMP92
E	0.155 SMP5	0.158 SMP13	0.089 SMP21	0.062 SMP29	0.274 SMP37	0.193 SMP45	0.053 SMP53	0.049 SMP61	0.242 SMP69	0.328 SMP77	0.161 SMP85	0.093 SMP93
F	0.151 SMP6	0.153 SMP14	0.085 SMP22	0.064 SMP30	0.300 SMP38	0.160 SMP46	0.052 SMP54	0.050 SMP62	0.327 SMP70	0.310 SMP78	0.155 SMP86	0.090 SMP94
	Amaranto Perucho Hoja				Sangorache Panoja				Controles			
G	0.090 SMP7	0.110 SMP15	0.083 SMP23	0.056 SMP31	0.089 SMP39	0.094 SMP47	0.085 SMP55	0.054 SMP63	0.028 SMP71	0.027 SMP79	0.027 SMP87	0.052 SMP95
H	0.089 SMP8	0.109 SMP16	0.087 SMP24	0.064 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.028 SMP64	0.027 SMP72	0.028 SMP80	0.027 SMP88	0.046 SMP96

R e p e t i c i o n e s	Amaranto Alegría Grano				Amaranto Alegría Hoja				Amaranto Perucho Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.189 SMP1	0.127 SMP9	0.061 SMP17	0.051 SMP25	0.105 SMP33	0.121 SMP41	0.061 SMP49	0.054 SMP57	0.285 SMP65	0.197 SMP73	0.089 SMP81	0.050 SMP89
B	0.151 SMP2	0.114 SMP10	0.059 SMP18	0.050 SMP26	0.101 SMP34	0.105 SMP42	0.067 SMP50	0.054 SMP58	0.260 SMP66	0.278 SMP74	0.096 SMP82	0.053 SMP90
C	0.152 SMP3	0.124 SMP11	0.063 SMP19	0.054 SMP27	0.100 SMP35	0.083 SMP43	0.059 SMP51	0.060 SMP59	0.223 SMP67	0.272 SMP75	0.093 SMP83	0.053 SMP91
	Amaranto Perucho Hoja				Sangorache Grano				Sangorache Hoja			
D	0.160 SMP4	0.143 SMP12	0.109 SMP20	0.059 SMP28	0.165 SMP36	0.134 SMP44	0.067 SMP52	0.051 SMP60	0.296 SMP68	0.165 SMP76	0.192 SMP84	0.078 SMP92
E	0.149 SMP5	0.146 SMP13	0.112 SMP21	0.063 SMP29	0.212 SMP37	0.140 SMP45	0.066 SMP53	0.050 SMP61	0.187 SMP69	0.175 SMP77	0.184 SMP85	0.091 SMP93
F	0.149 SMP6	0.130 SMP14	0.109 SMP22	0.065 SMP30	0.207 SMP38	0.154 SMP46	0.064 SMP54	0.051 SMP62	0.318 SMP70	0.214 SMP78	0.180 SMP86	0.087 SMP94
	Amaranto Perucho Hoja				Sangorache Panoja				Controles			
G	0.090 SMP7	0.125 SMP15	0.102 SMP23	0.065 SMP31	0.072 SMP39	0.103 SMP47	0.099 SMP55	0.057 SMP63	0.028 SMP71	0.028 SMP79	0.028 SMP87	0.051 SMP95
H	0.084 SMP8	0.115 SMP16	0.106 SMP24	0.079 SMP32	0.028 SMP40	0.028 SMP48	0.028 SMP56	0.025 SMP64	0.028 SMP72	0.028 SMP80	0.029 SMP88	0.046 SMP96

1 ra Lectura de *S. cerevisiae* de los extractos etanólicos 2 da Lectura de *S. cerevisiae* de los extractos etanólicos

R e p e t i c i o n e s	Amaranto Alegría Grano					Amaranto Alegría Hoja					Amaranto Perucho Grano													
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.234 SMP1	0.050 SMP9	0.054 SMP17	0.040 SMP25	0.092 SMP33	0.093 SMP41	0.067 SMP49	0.054 SMP57	0.378 SMP65	0.246 SMP73	0.060 SMP81	0.052 SMP89												
B	0.232 SMP2	0.051 SMP10	0.049 SMP18	0.042 SMP26	0.078 SMP34	0.084 SMP42	0.069 SMP50	0.053 SMP58	0.358 SMP66	0.259 SMP74	0.066 SMP82	0.051 SMP90												
C	0.224 SMP3	0.048 SMP11	0.048 SMP19	0.042 SMP27	0.081 SMP35	0.085 SMP43	0.076 SMP51	0.057 SMP59	0.361 SMP67	0.319 SMP75	0.065 SMP83	0.050 SMP91												
	Amaranto Perucho Hoja					Sangorache Grano					Sangorache Hoja													
D	0.142 SMP4	0.155 SMP12	0.098 SMP20	0.060 SMP28	0.230 SMP36	0.161 SMP44	0.067 SMP52	0.050 SMP60	0.287 SMP68	0.270 SMP76	0.174 SMP84	0.082 SMP92												
E	0.135 SMP5	0.149 SMP13	0.094 SMP21	0.060 SMP29	0.191 SMP37	0.160 SMP45	0.056 SMP53	0.050 SMP61	0.269 SMP69	0.300 SMP77	0.209 SMP85	0.079 SMP93												
F	0.138 SMP6	0.150 SMP14	0.098 SMP22	0.062 SMP30	0.178 SMP38	0.208 SMP46	0.060 SMP54	0.051 SMP62	0.266 SMP70	0.312 SMP78	0.173 SMP86	0.104 SMP94												
	Sangorache Panoja					Sangorache Panoja					Sangorache Panoja													
G	0.102 SMP7	0.152 SMP15	0.093 SMP23	0.059 SMP31	0.089 SMP39	0.109 SMP47	0.087 SMP55	0.063 SMP63	0.027 SMP71	0.027 SMP79	0.027 SMP87	0.044 SMP95												
H	0.096 SMP8	0.162 SMP16	0.092 SMP24	0.056 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.028 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.027 SMP80	0.027 SMP88	0.043 SMP96												

R e p e t i c i o n e s	Amaranto Alegría Grano					Amaranto Alegría Hoja					Amaranto Perucho Grano													
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.166 SMP1	0.062 SMP9	0.063 SMP17	0.175 SMP25	0.090 SMP33	0.089 SMP41	0.052 SMP49	0.052 SMP57	0.201 SMP65	0.253 SMP73	0.092 SMP81	0.054 SMP89												
B	0.146 SMP2	0.059 SMP10	0.053 SMP18	0.331 SMP26	0.079 SMP34	0.090 SMP42	0.065 SMP50	0.052 SMP58	0.256 SMP66	0.251 SMP74	0.096 SMP82	0.054 SMP90												
C	0.137 SMP3	0.055 SMP11	0.052 SMP19	0.220 SMP27	0.088 SMP35	0.087 SMP43	0.073 SMP51	0.060 SMP59	0.281 SMP67	0.180 SMP75	0.097 SMP83	0.052 SMP91												
	Amaranto Perucho Hoja					Sangorache Grano					Sangorache Hoja													
D	0.150 SMP4	0.118 SMP12	0.113 SMP20	0.060 SMP28	0.306 SMP36	0.202 SMP44	0.067 SMP52	0.052 SMP60	0.264 SMP68	0.189 SMP76	0.179 SMP84	0.080 SMP92												
E	0.148 SMP5	0.087 SMP13	0.111 SMP21	0.061 SMP29	0.260 SMP37	0.164 SMP45	0.069 SMP53	0.052 SMP61	0.234 SMP69	0.198 SMP77	0.164 SMP85	0.078 SMP93												
F	0.147 SMP6	0.136 SMP14	0.107 SMP22	0.062 SMP30	0.271 SMP38	0.161 SMP46	0.057 SMP54	0.053 SMP62	0.247 SMP70	0.193 SMP78	0.174 SMP86	0.109 SMP94												
	Sangorache Panoja					Sangorache Panoja					Sangorache Panoja													
G	0.094 SMP7	0.167 SMP15	0.097 SMP23	0.065 SMP31	0.110 SMP39	0.094 SMP47	0.100 SMP55	0.069 SMP63	0.028 SMP71	0.027 SMP79	0.027 SMP87	0.045 SMP95												
H	0.108 SMP8	0.141 SMP16	0.100 SMP24	0.060 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.026 SMP56	0.030 SMP64	0.027 SMP72	0.028 SMP80	0.027 SMP88	0.046 SMP96												

1 ra Lectura de *S. aureus* de flavonoides

R e p e t i c i o n e s	Amaranto Alegria Grano					Amaranto Perucho Grano					Sangorache Grano				
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL		100 uL	75 uL	50 uL	25 uL		100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	
	1	2	3	4		5	6	7	8		9	10	11	12	
A	0.037 SMP1	0.032 SMP9	0.039 SMP17	0.041 SMP25	0.041 SMP57	0.035 SMP33	0.033 SMP41	0.042 SMP49	0.041 SMP57	0.034 SMP65	0.033 SMP73	0.043 SMP81	0.043 SMP89		
B	0.031 SMP2	0.035 SMP10	0.040 SMP18	0.045 SMP26	0.043 SMP58	0.031 SMP34	0.033 SMP42	0.042 SMP50	0.043 SMP58	0.032 SMP66	0.033 SMP74	0.042 SMP82	0.043 SMP90		
C	0.029 SMP3	0.030 SMP11	0.040 SMP19	0.043 SMP27	0.041 SMP59	0.031 SMP35	0.033 SMP43	0.042 SMP51	0.041 SMP59	0.032 SMP67	0.033 SMP75	0.042 SMP83	0.043 SMP91		
	Sangorache Hoja														
	Sangorache Panoja														
D	0.040 SMP4	0.041 SMP12	0.047 SMP20	0.057 SMP28	0.046 SMP60	0.035 SMP36	0.034 SMP44	0.036 SMP52	0.046 SMP60	0.026 SMP68	0.026 SMP76	0.026 SMP84	0.026 SMP92		
E	0.045 SMP5	0.040 SMP13	0.047 SMP21	0.053 SMP29	0.045 SMP61	0.040 SMP37	0.035 SMP45	0.038 SMP53	0.045 SMP61	0.026 SMP69	0.027 SMP77	0.026 SMP85	0.026 SMP93		
F	0.041 SMP6	0.039 SMP14	0.046 SMP22	0.062 SMP30	0.046 SMP62	0.038 SMP38	0.036 SMP46	0.037 SMP54	0.046 SMP62	0.026 SMP70	0.026 SMP78	0.026 SMP86	0.026 SMP94		
	Controles														
G	0.026 SMP7	0.026 SMP15	0.026 SMP23	0.026 SMP31	0.026 SMP63	0.026 SMP39	0.026 SMP47	0.026 SMP55	0.026 SMP63	0.027 SMP71	0.045 SMP79	0.045 SMP87	0.046 SMP95		
H	0.025 SMP8	0.026 SMP16	0.026 SMP24	0.026 SMP32	0.026 SMP64	0.025 SMP40	0.026 SMP48	0.026 SMP56	0.026 SMP64	0.026 SMP72	0.045 SMP80	0.046 SMP88	0.045 SMP96		

2 da Lectura de *S. aureus* de flavonoides

R e p e t i c i o n e s	Amaranto Alegria Grano					Amaranto Perucho Grano					Sangorache Grano				
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL		100 uL	75 uL	50 uL	25 uL		100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	
	1	2	3	4		5	6	7	8		9	10	11	12	
A	0.189 SMP1	0.403 SMP9	0.765 SMP17	1.202 SMP25	1.148 SMP26	0.817 SMP33	0.770 SMP41	0.466 SMP49	1.137 SMP57	0.194 SMP65	0.206 SMP73	0.765 SMP81	1.097 SMP89		
B	0.419 SMP2	0.856 SMP10	0.318 SMP18	1.148 SMP26	1.033 SMP58	0.656 SMP34	0.688 SMP42	0.694 SMP50	1.033 SMP58	0.197 SMP66	0.156 SMP74	0.361 SMP82	1.069 SMP90		
C	0.214 SMP3	0.979 SMP11	0.604 SMP19	0.583 SMP27	1.106 SMP59	0.183 SMP35	0.445 SMP43	0.753 SMP51	1.106 SMP59	0.274 SMP67	0.565 SMP75	0.589 SMP83	1.1070 SMP91		
	Sangorache Hoja														
	Sangorache Panoja														
D	0.194 SMP4	0.547 SMP12	0.377 SMP20	0.583 SMP28	0.492 SMP60	0.183 SMP36	0.123 SMP44	0.337 SMP52	0.492 SMP60	0.027 SMP68	0.027 SMP76	0.027 SMP84	0.026 SMP92		
E	0.106 SMP5	0.461 SMP13	0.957 SMP21	0.641 SMP29	0.453 SMP61	0.082 SMP37	0.125 SMP45	0.433 SMP53	0.453 SMP61	0.026 SMP69	0.027 SMP77	0.026 SMP85	0.026 SMP93		
F	0.111 SMP6	0.687 SMP14	0.810 SMP22	0.656 SMP30	0.454 SMP62	0.235 SMP38	0.087 SMP46	0.481 SMP54	0.454 SMP62	0.026 SMP70	0.026 SMP78	0.026 SMP86	0.026 SMP94		
	Controles														
G	0.026 SMP7	0.026 SMP15	0.026 SMP23	0.027 SMP31	0.026 SMP63	0.026 SMP39	0.026 SMP47	0.026 SMP55	0.026 SMP63	0.028 SMP71	0.046 SMP79	0.045 SMP87	0.046 SMP95		
H	0.026 SMP8	0.026 SMP16	0.026 SMP24	0.026 SMP32	0.026 SMP64	0.026 SMP40	0.026 SMP48	0.026 SMP56	0.026 SMP64	0.026 SMP72	0.046 SMP80	0.047 SMP88	0.046 SMP96		

1 ra Lectura de *E. coli* de los flavonoides

		Amaranto Alegria Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
		100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	A	0.035 SMP1	0.038 SMP9	0.041 SMP17	0.042 SMP25	0.037 SMP33	0.037 SMP41	0.043 SMP49	0.043 SMP57	0.037 SMP65	0.035 SMP73	0.043 SMP81	0.044 SMP89
	B	0.034 SMP2	0.031 SMP10	0.042 SMP16	0.041 SMP26	0.045 SMP34	0.035 SMP42	0.043 SMP50	0.044 SMP56	0.038 SMP66	0.039 SMP74	0.043 SMP82	0.046 SMP90
	C	0.036 SMP3	0.032 SMP11	0.043 SMP19	0.042 SMP27	0.039 SMP35	0.034 SMP43	0.043 SMP51	0.044 SMP59	0.038 SMP67	0.039 SMP75	0.043 SMP83	0.046 SMP91
		Sangorache Hoja				Sangorache Panoja				Sangorache Hoja			
R e p e t i c i o n e s	D	0.039 SMP4	0.046 SMP12	0.044 SMP20	0.061 SMP28	0.033 SMP36	0.040 SMP44	0.046 SMP52	0.026 SMP60	0.026 SMP68	0.026 SMP76	0.026 SMP84	0.026 SMP92
	E	0.039 SMP5	0.048 SMP13	0.133 SMP21	0.062 SMP29	0.033 SMP37	0.039 SMP45	0.040 SMP53	0.046 SMP61	0.026 SMP69	0.026 SMP77	0.026 SMP85	0.026 SMP93
	F	0.036 SMP6	0.062 SMP14	0.046 SMP22	0.065 SMP30	0.034 SMP38	0.040 SMP46	0.039 SMP54	0.045 SMP62	0.026 SMP70	0.026 SMP78	0.026 SMP86	0.026 SMP94
		Controles				Controles				Controles			
G		0.026 SMP7	0.026 SMP15	0.026 SMP23	0.026 SMP31	0.026 SMP39	0.026 SMP47	0.026 SMP55	0.025 SMP63	0.026 SMP71	0.046 SMP79	0.045 SMP87	0.046 SMP95
	H	0.025 SMP8	0.026 SMP16	0.026 SMP24	0.026 SMP32	0.026 SMP40	0.026 SMP48	0.025 SMP56	0.026 SMP64	0.026 SMP72	0.046 SMP80	0.045 SMP88	0.047 SMP96

2 da Lectura de *E. coli* de los flavonoides

		Amaranto Alegria Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
		100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	A	0.552 SMP1	0.063 SMP9	1.273 SMP17	1.362 SMP25	0.040 SMP33	0.466 SMP41	1.281 SMP49	1.284 SMP57	0.940 SMP65	1.260 SMP73	0.189 SMP81	1.245 SMP89
	B	0.026 SMP2	0.041 SMP10	1.280 SMP18	1.005 SMP26	0.040 SMP34	0.526 SMP42	1.219 SMP50	1.293 SMP58	0.928 SMP66	0.083 SMP74	0.178 SMP82	1.292 SMP90
	C	0.030 SMP3	0.946 SMP11	1.209 SMP19	1.149 SMP27	0.529 SMP35	0.871 SMP43	1.276 SMP51	1.245 SMP59	0.812 SMP67	0.496 SMP75	0.175 SMP83	1.315 SMP91
		Sangorache Hoja				Sangorache Panoja				Sangorache Grano			
R e p e t i c i o n e s	D	0.052 SMP4	0.913 SMP12	1.050 SMP20	1.349 SMP28	0.232 SMP36	0.414 SMP44	1.272 SMP52	1.196 SMP60	0.027 SMP68	0.027 SMP76	0.027 SMP84	0.027 SMP92
	E	0.033 SMP5	1.140 SMP13	0.995 SMP21	1.449 SMP29	0.460 SMP37	0.480 SMP45	1.108 SMP53	1.333 SMP61	0.026 SMP69	0.027 SMP77	0.027 SMP85	0.027 SMP93
	F	0.048 SMP6	1.080 SMP14	0.961 SMP22	1.052 SMP30	0.430 SMP38	0.612 SMP46	1.049 SMP54	1.220 SMP62	0.031 SMP70	0.027 SMP78	0.027 SMP86	0.028 SMP94
		Controles				Controles				Controles			
G		0.027 SMP7	0.027 SMP15	0.027 SMP23	0.027 SMP31	0.027 SMP39	0.027 SMP47	0.027 SMP55	0.026 SMP63	0.027 SMP71	0.043 SMP79	0.044 SMP87	0.045 SMP95
	H	0.027 SMP8	0.027 SMP16	0.027 SMP24	0.027 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.026 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.044 SMP80	0.045 SMP88	0.044 SMP96

1 ra Lectura de *K. pneumoniae* de los flavonoides

Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
0.038 SMP1	0.038 SMP9	0.043 SMP17	0.044 SMP25	0.038 SMP33	0.038 SMP41	0.044 SMP49	0.044 SMP57	0.036 SMP65	0.038 SMP73	0.050 SMP81	0.046 SMP89
0.036 SMP2	0.038 SMP10	0.044 SMP18	0.041 SMP26	0.038 SMP34	0.036 SMP42	0.048 SMP50	0.043 SMP58	0.039 SMP66	0.036 SMP74	0.043 SMP82	0.046 SMP90
0.036 SMP3	0.040 SMP11	0.045 SMP19	0.043 SMP27	0.038 SMP35	0.035 SMP43	0.049 SMP51	0.045 SMP59	0.040 SMP67	0.036 SMP75	0.045 SMP83	0.045 SMP91
Sangorache Hoja											
Sangorache Panoja											
0.038 SMP4	0.048 SMP12	0.046 SMP20	0.063 SMP28	0.032 SMP36	0.040 SMP44	0.046 SMP52	0.048 SMP60	0.026 SMP68	0.026 SMP76	0.026 SMP84	0.026 SMP92
0.045 SMP5	0.047 SMP13	0.047 SMP21	0.059 SMP29	0.035 SMP37	0.043 SMP45	0.042 SMP53	0.047 SMP61	0.026 SMP69	0.026 SMP77	0.026 SMP85	0.026 SMP93
0.043 SMP6	0.050 SMP14	0.051 SMP22	0.060 SMP30	0.040 SMP38	0.042 SMP46	0.040 SMP54	0.048 SMP62	0.026 SMP70	0.027 SMP78	0.026 SMP86	0.026 SMP94
Controles											
0.026 SMP7	0.026 SMP15	0.026 SMP23	0.026 SMP31	0.026 SMP39	0.026 SMP47	0.026 SMP55	0.026 SMP63	0.026 SMP71	0.046 SMP79	0.045 SMP87	0.046 SMP95
0.025 SMP8	0.026 SMP16	0.026 SMP24	0.026 SMP32	0.025 SMP40	0.026 SMP48	0.026 SMP56	0.025 SMP64	0.026 SMP72	0.046 SMP80	0.046 SMP88	0.045 SMP96

2 da Lectura de *K. pneumoniae* de los flavonoides

Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
0.042 SMP1	0.006 SMP9	0.022 SMP17	1.097 SMP25	0.041 SMP33	0.061 SMP41	1.078 SMP49	0.991 SMP57	0.151 SMP65	0.046 SMP73	0.807 SMP81	1.010 SMP89
0.042 SMP2	0.568 SMP10	1.000 SMP18	1.098 SMP26	0.045 SMP34	0.476 SMP42	0.916 SMP50	0.941 SMP58	0.098 SMP66	0.849 SMP74	0.628 SMP82	1.165 SMP90
0.151 SMP3	0.737 SMP11	1.208 SMP19	0.562 SMP27	0.047 SMP35	0.930 SMP43	0.928 SMP51	0.936 SMP59	0.044 SMP67	0.046 SMP75	0.366 SMP83	1.163 SMP91
Sangorache Hoja											
Sangorache Panoja											
0.119 SMP4	0.052 SMP12	0.185 SMP20	1.139 SMP28	0.040 SMP36	0.284 SMP44	0.820 SMP52	0.943 SMP60	0.026 SMP68	0.025 SMP76	0.025 SMP84	0.025 SMP92
0.058 SMP5	0.136 SMP13	0.050 SMP21	0.963 SMP29	0.046 SMP37	0.308 SMP45	0.044 SMP53	0.953 SMP61	0.026 SMP69	0.025 SMP77	0.025 SMP85	0.025 SMP93
0.774 SMP6	0.511 SMP14	0.050 SMP22	0.924 SMP30	0.045 SMP38	0.205 SMP46	0.761 SMP54	0.970 SMP62	0.026 SMP70	0.025 SMP78	0.025 SMP86	0.025 SMP94
Controles											
0.025 SMP7	0.025 SMP15	0.025 SMP23	0.025 SMP31	0.025 SMP39	0.025 SMP47	0.025 SMP55	0.025 SMP63	0.026 SMP71	0.046 SMP79	0.045 SMP87	0.047 SMP95
0.023 SMP8	0.027 SMP16	0.027 SMP24	0.027 SMP32	0.028 SMP40	0.027 SMP48	0.026 SMP56	0.030 SMP64	0.027 SMP72	0.046 SMP80	0.046 SMP88	0.045 SMP96

1 ra Lectura de *M. flavus* de los flavonoides

		Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
		100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	A	0.040 SMP1	0.042 SMP9	0.044 SMP17	0.045 SMP25	0.041 SMP33	0.042 SMP41	0.043 SMP49	0.045 SMP57	0.035 SMP65	0.035 SMP73	0.046 SMP81	0.043 SMP89
	B	0.031 SMP2	0.034 SMP10	0.043 SMP18	0.045 SMP26	0.034 SMP34	0.039 SMP42	0.044 SMP50	0.045 SMP58	0.036 SMP66	0.039 SMP74	0.044 SMP82	0.044 SMP90
	C	0.031 SMP3	0.039 SMP11	0.043 SMP19	0.044 SMP27	0.035 SMP35	0.039 SMP43	0.045 SMP51	0.045 SMP59	0.035 SMP67	0.039 SMP75	0.046 SMP83	0.045 SMP91
		Sangorache Hoja				Sangorache Panoja				Controles			
R e p e t i c i o n e s	D	0.046 SMP4	0.039 SMP12	0.048 SMP20	0.057 SMP28	0.036 SMP36	0.036 SMP44	0.046 SMP52	0.050 SMP60	0.028 SMP68	0.028 SMP76	0.027 SMP84	0.027 SMP92
	E	0.042 SMP5	0.040 SMP13	0.048 SMP21	0.063 SMP29	0.038 SMP37	0.036 SMP45	0.041 SMP53	0.045 SMP61	0.028 SMP69	0.027 SMP77	0.027 SMP85	0.027 SMP93
	F	0.041 SMP6	0.040 SMP14	0.047 SMP22	0.064 SMP30	0.037 SMP38	0.036 SMP46	0.041 SMP54	0.050 SMP62	0.027 SMP70	0.027 SMP78	0.027 SMP86	0.027 SMP94
	G	0.029 SMP7	0.028 SMP15	0.028 SMP23	0.028 SMP31	0.028 SMP39	0.027 SMP47	0.027 SMP55	0.027 SMP63	0.042 SMP71	0.042 SMP79	0.043 SMP87	0.045 SMP95
	H	0.027 SMP8	0.027 SMP16	0.027 SMP24	0.027 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.043 SMP80	0.044 SMP88	0.044 SMP96

2 da Lectura de *M. flavus* de los flavonoides

		Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
		100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	A	0.042 SMP1	0.206 SMP9	1.000 SMP17	1.132 SMP25	0.044 SMP33	0.920 SMP41	0.045 SMP49	1.141 SMP57	0.041 SMP65	0.504 SMP73	1.173 SMP81	1.171 SMP89
	B	0.041 SMP2	0.158 SMP10	0.588 SMP18	0.614 SMP26	0.473 SMP34	0.638 SMP42	0.530 SMP50	1.155 SMP58	0.045 SMP66	0.051 SMP74	0.616 SMP82	0.982 SMP90
	C	0.041 SMP3	0.491 SMP11	0.510 SMP19	0.642 SMP27	0.045 SMP35	0.062 SMP43	0.597 SMP51	0.593 SMP59	0.443 SMP67	0.047 SMP75	1.236 SMP83	1.195 SMP91
		Sangorache Hoja				Sangorache Panoja				Controles			
R e p e t i c i o n e s	D	0.045 SMP4	0.045 SMP12	0.513 SMP20	1.124 SMP28	0.045 SMP36	0.049 SMP44	0.059 SMP52	0.512 SMP60	0.028 SMP68	0.028 SMP76	0.028 SMP84	0.027 SMP92
	E	0.044 SMP5	0.109 SMP13	0.446 SMP21	0.661 SMP29	0.075 SMP37	0.059 SMP45	0.430 SMP53	0.489 SMP61	0.028 SMP69	0.028 SMP77	0.027 SMP85	0.027 SMP93
	F	0.046 SMP6	0.425 SMP14	0.384 SMP22	0.613 SMP30	0.044 SMP38	0.045 SMP46	0.443 SMP54	0.718 SMP62	0.028 SMP70	0.028 SMP78	0.029 SMP86	0.027 SMP94
	G	0.029 SMP7	0.029 SMP15	0.028 SMP23	0.030 SMP31	0.028 SMP39	0.028 SMP47	0.028 SMP55	0.029 SMP63	0.028 SMP71	0.043 SMP79	0.044 SMP87	0.045 SMP95
	H	0.029 SMP8	0.027 SMP16	0.027 SMP24	0.027 SMP32	0.028 SMP40	0.027 SMP48	0.026 SMP56	0.030 SMP64	0.027 SMP72	0.044 SMP80	0.045 SMP88	0.044 SMP96

1 ra Lectura de *C. albicans* de los flavonoides

		Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
		100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	A	0.041 SMP1	0.041 SMP9	0.045 SMP17	0.042 SMP25	0.040 SMP33	0.040 SMP41	0.045 SMP49	0.046 SMP57	0.040 SMP65	0.042 SMP73	0.046 SMP81	0.044 SMP89
	B	0.039 SMP2	0.039 SMP10	0.045 SMP18	0.048 SMP26	0.043 SMP34	0.042 SMP42	0.048 SMP50	0.048 SMP56	0.042 SMP66	0.041 SMP74	0.046 SMP82	0.046 SMP90
	C	0.039 SMP3	0.042 SMP11	0.044 SMP19	0.047 SMP27	0.042 SMP35	0.039 SMP43	0.042 SMP51	0.046 SMP59	0.039 SMP67	0.040 SMP75	0.048 SMP83	0.046 SMP91
		Sangorache Hoja				Sangorache Panoja							
R e p e t i c i o n e s	D	0.050 SMP4	0.048 SMP12	0.054 SMP20	0.064 SMP28	0.037 SMP36	0.042 SMP44	0.043 SMP52	0.051 SMP60	0.028 SMP68	0.028 SMP76	0.028 SMP84	0.027 SMP92
	E	0.049 SMP5	0.052 SMP13	0.056 SMP21	0.066 SMP29	0.036 SMP37	0.042 SMP45	0.043 SMP53	0.049 SMP61	0.028 SMP69	0.027 SMP77	0.027 SMP85	0.027 SMP93
	F	0.050 SMP6	0.053 SMP14	0.054 SMP22	0.065 SMP30	0.041 SMP38	0.041 SMP46	0.044 SMP54	0.050 SMP62	0.028 SMP70	0.028 SMP78	0.029 SMP86	0.028 SMP94
		Controles											
G		0.027 SMP7	0.027 SMP15	0.027 SMP23	0.028 SMP31	0.028 SMP39	0.027 SMP47	0.027 SMP55	0.028 SMP63	0.028 SMP71	0.045 SMP79	0.046 SMP87	0.046 SMP95
		0.027 SMP8	0.027 SMP16	0.027 SMP24	0.027 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.028 SMP64	0.029 SMP72	0.045 SMP80	0.046 SMP88	0.046 SMP96

2 da Lectura de *C. albicans* de los flavonoides

		Amaranto Alegría Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
		100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
R e p e t i c i o n e s	A	0.311 SMP1	0.223 SMP9	1.204 SMP17	0.949 SMP25	0.316 SMP33	0.585 SMP41	1.050 SMP49	1.048 SMP57	0.117 SMP65	0.700 SMP73	1.141 SMP81	1.123 SMP89
	B	0.344 SMP2	0.804 SMP10	1.061 SMP18	1.178 SMP26	0.354 SMP34	0.313 SMP42	1.185 SMP50	1.010 SMP58	0.201 SMP66	0.450 SMP74	0.884 SMP82	1.088 SMP90
	C	0.320 SMP3	0.915 SMP11	1.134 SMP19	1.095 SMP27	0.266 SMP35	0.505 SMP43	1.096 SMP51	1.259 SMP59	0.044 SMP67	0.484 SMP75	1.084 SMP83	0.870 SMP91
		Sangorache Hoja				Sangorache Panoja							
R e p e t i c i o n e s	D	0.254 SMP4	0.475 SMP12	0.474 SMP20	1.122 SMP28	0.140 SMP36	0.073 SMP44	0.570 SMP52	1.265 SMP60	0.031 SMP68	0.026 SMP76	0.028 SMP84	0.027 SMP92
	E	0.225 SMP5	0.484 SMP13	0.949 SMP21	1.209 SMP29	0.196 SMP37	0.405 SMP45	0.451 SMP53	1.247 SMP61	0.028 SMP69	0.028 SMP77	0.027 SMP85	0.028 SMP93
	F	0.481 SMP6	0.484 SMP14	0.702 SMP22	1.218 SMP30	0.392 SMP38	0.497 SMP46	0.514 SMP54	1.038 SMP62	0.028 SMP70	0.028 SMP78	0.030 SMP86	0.028 SMP94
		Controles											
G		0.028 SMP7	0.028 SMP15	0.028 SMP23	0.028 SMP31	0.028 SMP39	0.028 SMP47	0.028 SMP55	0.028 SMP63	0.028 SMP71	0.046 SMP79	0.047 SMP87	0.046 SMP95
		0.027 SMP8	0.028 SMP16	0.028 SMP24	0.028 SMP32	0.028 SMP40	0.028 SMP48	0.028 SMP56	0.028 SMP64	0.029 SMP72	0.046 SMP80	0.046 SMP88	0.045 SMP96

1 ra Lectura de *S. cerevicae* de los flavonoides

R e p e t i c i o n e s	Amaranto Alegria Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
A	0.040 SMP1	0.034 SMP9	0.042 SMP17	0.046 SMP25	0.039 SMP33	0.035 SMP41	0.045 SMP49	0.045 SMP57	0.048 SMP65	0.047 SMP73	0.046 SMP81	0.047 SMP89
B	0.037 SMP2	0.041 SMP10	0.043 SMP18	0.047 SMP26	0.040 SMP34	0.037 SMP42	0.046 SMP50	0.044 SMP58	0.047 SMP66	0.039 SMP74	0.046 SMP82	0.047 SMP90
C	0.040 SMP3	0.038 SMP11	0.045 SMP19	0.046 SMP27	0.040 SMP35	0.044 SMP43	0.048 SMP51	0.048 SMP59	0.048 SMP67	0.038 SMP75	0.048 SMP83	0.046 SMP91
	Sangorache Hoja											
	Sangorache Panoja											
D	0.040 SMP4	0.053 SMP12	0.051 SMP20	0.064 SMP28	0.036 SMP36	0.040 SMP44	0.044 SMP52	0.047 SMP60	0.042 SMP68	0.032 SMP76	0.031 SMP84	0.031 SMP92
E	0.039 SMP5	0.056 SMP13	0.051 SMP21	0.064 SMP29	0.036 SMP37	0.040 SMP45	0.045 SMP53	0.045 SMP61	0.036 SMP69	0.032 SMP77	0.029 SMP85	0.046 SMP93
F	0.040 SMP6	0.045 SMP14	0.063 SMP22	0.065 SMP30	0.037 SMP38	0.043 SMP46	0.042 SMP54	0.047 SMP62	0.042 SMP70	0.031 SMP78	0.043 SMP86	0.035 SMP94
	Controles											
G	0.027 SMP7	0.027 SMP15	0.027 SMP23	0.028 SMP31	0.027 SMP39	0.028 SMP47	0.027 SMP55	0.027 SMP63	0.028 SMP71	0.044 SMP79	0.046 SMP87	0.045 SMP95
H	0.027 SMP8	0.027 SMP16	0.028 SMP24	0.029 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.027 SMP56	0.027 SMP64	0.027 SMP72	0.045 SMP80	0.046 SMP88	0.045 SMP96

2 da Lectura de *S. cerevicae* de los flavonoides

R e p e t i c i o n e s	Amaranto Alegria Grano				Amaranto Perucho Grano				Sangorache Grano			
	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL	100 uL	75 uL	50 uL	25 uL
A	0.199 SMP1	0.573 SMP9	1.097 SMP17	1.170 SMP25	0.575 SMP33	0.462 SMP41	1.133 SMP49	1.092 SMP57	1.027 SMP65	1.131 SMP73	1.211 SMP81	1.182 SMP89
B	0.189 SMP2	0.589 SMP10	1.126 SMP18	1.183 SMP26	1.096 SMP34	0.452 SMP42	1.241 SMP50	1.271 SMP58	1.082 SMP66	0.928 SMP74	1.185 SMP82	1.071 SMP90
C	0.092 SMP3	0.626 SMP11	1.143 SMP19	1.127 SMP27	0.920 SMP35	0.570 SMP43	1.337 SMP51	1.100 SMP59	0.468 SMP67	0.649 SMP75	1.157 SMP83	1.206 SMP91
	Sangorache Hoja											
	Sangorache Panoja											
D	0.063 SMP4	1.014 SMP12	0.820 SMP20	0.994 SMP28	0.340 SMP36	0.368 SMP44	0.432 SMP52	1.169 SMP60	1.084 SMP68	0.031 SMP76	0.028 SMP84	0.028 SMP92
E	0.124 SMP5	1.099 SMP13	0.977 SMP21	1.199 SMP29	0.457 SMP37	0.341 SMP45	0.428 SMP53	1.084 SMP61	0.990 SMP69	0.030 SMP77	0.029 SMP85	0.029 SMP93
F	0.151 SMP6	0.669 SMP14	0.943 SMP22	1.000 SMP30	0.574 SMP38	0.926 SMP46	0.465 SMP54	1.145 SMP62	1.086 SMP70	0.029 SMP78	0.029 SMP86	0.028 SMP94
	Controles											
G	0.027 SMP7	0.027 SMP15	0.027 SMP23	0.027 SMP31	0.029 SMP39	0.027 SMP47	0.027 SMP55	0.027 SMP63	0.028 SMP71	0.045 SMP79	0.046 SMP87	0.046 SMP95
H	0.027 SMP8	0.028 SMP16	0.027 SMP24	0.029 SMP32	0.027 SMP40	0.027 SMP48	0.029 SMP56	0.028 SMP64	0.027 SMP72	0.045 SMP80	0.047 SMP88	0.046 SMP96